Ouvertures psychologiques

Préparer **l'examen** L M D

Méthodologie pour psychologues

Pierre **Benedetto**

- Une initiation aux méthodes de la recherche en psychologie : des tests et entretien aux plans expérimentaux et statistiques
- Un manuel pour connaître et comprendre le cadre théorique et méthodologique du métier de psychologue
- Un appareil pédagogique très didactique :

Dans chaque chapitre :
- ☑ Un sommaire
- ☑ Un résumé
- ☑ Des questions

En fin d'ouvrage :
- ☑ Une bibliographie générale
- ☑ Une liste de liens web utiles
- ☑ Un glossaire
- ☑ Un index général







Préparer **l'examen**

Méthodologie pour psychologues

Pierre **Benedetto**



Pour toute information sur notre fonds et les nouveautés dans votre domaine de spécialisation, consultez notre site web: **www.deboeck.com**

1re édition

Éditions De Boeck Université
Rue des Minimes 39, B-1000 Bruxelles

Imprimé en Belgique

Dépôt légal:
Bibliothèque Nationale, Paris : septembre 2007 ISSN 1782-8538
Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : 2007/0074/282
ISBN 978-2-8041-5549-0

Avant-propos

Il existe dans la littérature plusieurs ouvrages intitulés « les méthodes de la psychologie » destinés aux étudiants de premier cycle « dans le but de les convaincre de l'efficacité et de la pertinence de l'instrument intellectuel que constitue la méthode scientifique, pour élargir et approfondir leur compréhension des phénomènes psychologiques » (M. Robert in *Fondements et étapes de la recherche en psychologie*, Maloine, 1982).

Cet objectif, à la fois pertinent et ambitieux, n'est pas perçu comme tel par les étudiants auxquels ces ouvrages sont destinés. Leurs premiers pas à l'université ont été émaillés d'un sentiment de surprise. Alors qu'ils attendent une discipline « concrète » en réponse aux problèmes de leur ego et plus généralement à ceux qui surgissent au sein des rapports interpersonnels, la psychologie leur apparaît comme une discipline « abstraite » en quête de modèles et de théories. Alors qu'ils étaient encore imprégnés des représentations stéréotypées de la psychologie « littéraire » enseignée dans les classes terminales des lycées, voilà qu'on leur propose un enseignement de biologie, de statistiques, et de surcroît un cours de méthodologie.

En conséquence l'objectif premier de ce cours est perçu comme celui d'une initiation à la recherche en psychologie susceptible d'éveiller chez eux une vocation de chercheurs. Or, rares sont ceux qui envisagent d'embrasser, dès leur entrée à l'université, une carrière dans la recherche.

Le présent livre qui traite également de méthodologie et qui s'adresse au même public, poursuit quant à lui, un double but. En premier lieu, il s'agit de montrer aux étudiants qui s'inscrivent pour la première fois à l'université que l'exercice du métier de psychologue s'inscrit toujours dans un contexte théorique c'est-à-dire dans un corpus de connaissances qu'il a logiquement organisées et qu'il a acquises soit à travers les enseignements qu'il a suivis soit à partir de ses propres expériences. Lagache dans son ouvrage intitulé l'*unité de la*

psychologie (1969) déclare que « tout psychologue praticien doit être un clinicien ou un chercheur, et non un robot ». En second lieu, il s'agit de faire prendre conscience à ces mêmes étudiants que l'élaboration de ce corpus de connaissances suppose avant tout, une démarche rigoureuse faisant appel aux méthodes qui président à la recherche scientifique.

C'est grâce à cette démarche que la psychologie, longtemps considérée comme une sous branche de la philosophie, a obtenu une place singulière parmi les sciences humaines et sociales et a acquis par là-même une totale autonomie disciplinaire.

Introduction

1. DE LA PSYCHOLOGIE QUOTIDIENNE À LA PSYCHOLOGIE SCIENTIFIQUE

Tout homme, au cours de son existence, est appelé à se connaître et à connaître autrui, soit comme personne singulière soit comme une identité incluse dans un ensemble d'individus. Il analysera les processus psychologiques ou intra individuels qui rendent compte de la manière dont lui-même (ou l'homme en général) répond aux variations, voire aux pressions, du milieu qui l'environne. Il cherchera à comprendre et à expliquer la dynamique des processus qui se déroulent entre un individu donné (qui peut être lui-même) et un groupe social particulier. Enfin il analysera, au niveau des groupes eux mêmes, les conceptions que les individus membres de ces groupes, élaborent sur les rapports sociaux qu'ils entretiennent entre eux. Inversement ses investigations chercheront plus particulièrement à montrer comment les croyances idéologiques dominantes dans chacun des groupes induisent au plan individuel, des représentations et des conduites.

2. PSYCHOLOGIE QUOTIDIENNE

C'est à partir de ces analyses que tous les individus, dans la vie quotidienne, sont appelés, à aider leurs prochains, à les réconforter, à les soigner, à les éduquer, à les assister au moment où ils ont à prendre une décision, au moment d'opter pour certaines éventualités ou encore à résoudre certains conflits individuels ou entre groupes, etc.

Toutes ces pratiques visent à obtenir un changement d'opinion ou de comportement. Elles constituent autant d'interventions psychologiques. On considère, en effet, qu'il y a intervention psychologique quand un individu

(l'intervenant) entretient volontairement des relations avec autrui (un autrui qui peut être l'intervenant lui même) ou avec une organisation ou avec un sous groupe d'une organisation, dans le but d'obtenir un changement. On voit à partir de cette définition, que toute intervention de nature psychologique consiste en la mise en œuvre d'une action délibérée de la part d'un intervenant en direction d'un destinataire, objet du changement.

Deux questions se posent alors immédiatement :

- quelle est la nature du changement qu'on cherche à opérer ?
- quelle est la nature de l'action à mettre en jeu ?

Ces questions peuvent également se formuler en termes concrets : quel but faut-il atteindre ? Que faut-il faire pour y parvenir ?

Le changement consécutif à toute intervention psychologique fait l'objet d'une prévision.

La psychologie quotidienne fait implicitement appel à un corpus de connaissances prenant en général appui sur l'évocation du passé et élaboré à partir de ce qu'on appelle l'expérience personnelle, « je connais bien cet homme »…. La comparaison avec des expériences analogues dont nous avons pu connaître l'évolution, nous ouvre un champ plus ou moins vaste de relations : « je l'ai vu à l'œuvre et j'ai découvert ce qu'il est capable de faire »…..et par là même, un champ d'actions possibles : « je sais comment le faire changer d'avis » …. Dans d'autres cas, nous invoquerons des données issues du sens commun : « tel père, tel fils.. » Dans d'autres cas encore, nous ferons appel à des informations transmises socialement : « on me l'a dit : ces gens là ne sont pas dignes de confiance ». Autant de jugements à « l'emporte pièce », de spéculations rapides acquises de manière subjective que nous considérons comme vraies au moment où nous les émettons mais qui peuvent s'avérer bien différentes dans les minutes, les heures ou les jours qui suivent. Plus grave encore, ces jugements et ces spéculations s'avèrent souvent différents lorsqu'ils sont exprimés par deux personnes différentes.

De telles assertions ne peuvent en aucun cas être qualifiées de « lois ».

Pour qu'il y ait loi, un même observateur, répétant ses observations sur les mêmes sujets doit s'assurer de la stabilité dans le temps des caractéristiques qu'il leur attribue. De même, deux observateurs différents doivent fournir

de manière indépendante et sans confrontation préalable, des descriptions identiques des mêmes faits.

En conséquence, nous qualifierons de « lois » tout ensemble de relations entre observations dont on a constaté qu'elles étaient vérifiables, c'est à dire répétables ; ce qui revient à dire qu'elles doivent avoir, sous une forme ou sous une autre, un certain degré de généralité.

La différence entre la psychologie quotidienne et la psychologie scientifique réside essentiellement dans la validation de la démarche. En d'autres termes, la psychologie scientifique se propose comme la psychologie quotidienne, de décrire, d'expliquer par des facteurs internes et par des facteurs externes, de prévoir et de produire certaines conduites ; mais elle s'impose en sus, d'atteindre ces objectifs de façon vérifiable.

3. LA PSYCHOLOGIE SCIENTIFIQUE

C'est donc en opposition à la psychologie quotidienne que la psychologie scientifique s'est donné pour objectif, l'édification d'un corpus de connaissances à partir d'un ensemble de faits dont l'existence obéit à des règles qui doivent être reconnues par tous. Acquérir une certaine connaissance de manière objective suppose de mettre en œuvre une démarche rigoureuse permettant de découvrir des régularités appelées lois dans son objet d'études que constituent les faits empiriques.

La psychologie a constitué un ensemble de corpus de connaissances qui se sont articulées, au fil du temps, au sein de plusieurs théories. Une théorie est une façon d'organiser le savoir portant sur des comportements ou des processus psychologiques de manière à les expliquer de manière généralisable. Les théories sont cependant des systèmes en relation étroite avec les phénomènes observés compte tenu des instruments d'investigation et d'analyse des données dont dispose le chercheur à un moment donné.

Les théories ne peuvent donc rester figées une fois pour toutes ; elles évoluent et cette évolution rend compte du fait que la manière de comprendre les phénomènes psychologiques dépend des outils donc de la méthodologie avec laquelle on les étudie.

Or, comprendre un phénomène, c'est être capable :

- en premier lieu, d'en réaliser une description complète,
- en second lieu, d'établir la liste des déterminants éventuels de son apparition,
- troisièmement de mettre en évidence les relations de causalité qui existent entre certains de ces déterminants et l'observation du phénomène afin de le prédire et de le produire ou de le reproduire de manière volontaire. En d'autres termes, il faut anticiper son apparition en dressant au niveau représentatif, la liste des conditions nécessaires à celle-ci, puis de mettre en place et de réaliser de manière tangible ces mêmes conditions.

Telles sont donc les étapes, présentées en trois parties dans cet ouvrage, qui vont nous amener à travers une réflexion méthodologique à comprendre comment ont été acquises et s'acquièrent tous les jours les connaissances nécessaires à l'exercice du métier de psychologue.

Première partie

La description des faits psychologiques

Sommaire

CHAPITRE 1

Les méthodes de recueil des données

SOMMAIRE

Depuis des temps immémoriaux, les philosophes ont posé la question de savoir comment, à partir de l'expérience, nos connaissances s'acquièrent et par quels processus, elles s'organisent dans notre esprit. Les premières réponses leur furent fournies par la voie de l'introspection et par la pratique de l'auto-observation.

1. L'INTROSPECTION

On appelle introspection « *l'observation d'une conscience individuelle par elle-même, en vue d'une fin spéculative* » (Lalande). Au cours de l'introspection, l'étude du sujet conscient s'effectue par le sujet lui-même. Pour les philosophes, les faits psychologiques relèvent uniquement de la conscience. Selon ce principe, nous ne pouvons prendre conscience de notre conscience qu'au moyen de ce qu'ils appellent la conscience réfléchie. Par voie de conséquence un fait psychique ne peut être directement connu que par la personne qui l'éprouve et seulement par elle.

Il était donc naturel que l'introspection ait été la première méthode à laquelle eut recours la psychologie. Ce fut, par la suite, celle des Empiristes Anglais, de l'École Ecossaise, des Eclectiques Français. Certains linguistes connus sous le nom de Cercle de Prague (sous l'influence de F.Brentano et de E. Husserl) n'hésiteront pas de faire appel à l'introspection pour expliquer le langage en se demandant « à quoi il sert ».

De nos jours, quelques rares personnes pensent encore que l'introspection seule est susceptible de mettre le psychologue en face du fait psychique lui-même. Cependant cette méthode investigatrice est loin d'être dépourvue d'intérêt pour le chercheur en psychologie. Si l'on demande à plusieurs ensembles de personnes définis par leur statut socio-économique par exemple, quelles sont les valeurs qui leur semblent fondamentales dans leur vie de citoyen, on constate que leurs réponses se regroupent de manière cohérente : certaines valeurs étant majoritairement liées entre elles dans certains groupes et regroupées de manière différentes dans d'autres. À titre d'exemple, on verra émerger chez les adolescents des valeurs telles que la justice sociale et l'altérité alors « de tels résultats sont vérifiables et utilisables en psychologie, en ce sens qu'ils peuvent être inclus dans un système de relations répétables et intelligibles. » (Reuchlin, 1977).

Le principe sur lequel repose l'introspection en fixe les limites. On connaît les objections qu'Auguste Comte adressa à cette méthode : « *on ne peut,* dit ce dernier, *se mettre à la fenêtre et se regarder passer dans la rue.* » Pour qu'il y ait science, il faut qu'il y ait observation réelle, et pour qu'il y ait réellement observation, il faut qu'il y ait dualité entre l'observateur et le phénomène observé. Le sujet ne peut lui-même s'étudier comme objet. L'observateur étant à la fois sujet et objet, peut succomber à la tentation de ne retenir que ce qu'il désire observer ou ce qu'il s'attend à voir. Dès lors comment parler, en ce domaine, de l'objectivité des faits nécessaire à toute science ?

Afin de pallier en partie les défauts que nous venons d'attribuer à la démarche introspective et sans renoncer à l'intérêt que présente « l'expérience » de soi, le chercheur en psychologie demande au sujet de procéder à une auto-observation sous forme de réponses données à un questionnaire préparé par l'observateur.

2. L'AUTO-OBSERVATION

Si nous pouvons reprendre à notre compte l'expression de Pierre Janet suivant laquelle la personnalité humaine s'appréhende par l'observation de ses conduites, on ne saurait exclure de ces dernières celles incluant l'expression de ses réactions intérieures et l'interprétation de ses propres actes par l'individu lui-même. Les données obtenues à partir de l'auto-observation sont dites *ipsatives*. Il apparaît en sus que ce même individu est capable d'une double connaissance : la première est celle qui correspond à la manière dont il se voit vivre et agir comme il voit vivre et agir les autres ; la seconde plus intime, concerne la saisie intérieure de ses systèmes réactionnels par lesquels il appréhende ses sensations, ses affects et ses pensées. De ce fait, les questionnaires d'auto-observation peuvent prendre deux formes différentes dont la première sera essentiellement auto-descriptive, c'est le cas tout particulièrement des check-lists, la seconde étant plus interprétative des propres réactions de l'individu dans des circonstances particulières et fait appel essentiellement à la pratique des questionnaires.

2.1 Les check-lists

La forme la plus simple de questionnement sur soi consiste à présenter au sujet une liste de descripteurs, généralement des adjectifs, parmi lesquels ce dernier doit retenir et indiquer par un signe convenu, ceux qu'il considère comme conformes à l'image qu'il a de lui-même.

Rogers et ses disciples ont proposé quelques tests assez simples pour auto évaluer le contenu du soi ; ils donnèrent à ces tests le nom de *Q-sort* (trier des qualités). Sur des cartes sont inscrits le nom de qualités telles que « intelligent, optimiste, ambitieux, anxieux, impulsif, etc. » la personne doit distribuer ces cartes en deux paquets dont l'un comprend les qualités qu'elle s'auto attribue, l'autre celles qui de son point de vue ne correspondent nullement à elle-même.

Le questionnaire le plus connu parmi ceux appartenant à cette catégorie est l'Adjective Check List de Gough. 300 adjectifs, tels que : actif, adroit, affectueux, etc., sont présentés au répondant qui doit cocher ceux qui, à son avis, le décrivent le mieux. Une forme abrégée a été adaptée par Gough et Gendre (1982) ; elle permet de mettre en évidence une cohérence quant aux choix exprimés par les sujets. Les regroupements des divers adjectifs opérés à l'aide d'une méthode statistique que nous décrirons plus loin (l'analyse factorielle) et réalisée au cours de plusieurs études, permettent d'isoler cinq dimensions fondamentales de la personnalité.

Sous une forme réduite à 45 items, une *adjective check list* constitue la première partie de l'Inventaire de Personnalité de Holland. (Dupont, Gendre, Berthoud et Descombes, 1979). Elle permet de répartir les sujets suivant les six types de personnalité correspondant à six types d'intérêts dominants.

Certains auteurs considèrent que l'expression d'une préférence professionnelle est révélatrice de la personnalité. Le choix ou le rejet d'une profession dans une liste de métiers en pensant seulement au plaisir (ou déplaisir) que le sujet aurait dans l'exercice de cette activité, indépendamment de la manière dont il juge ses compétences et le coût d'une éventuelle formation, est un véritable test projectif. Plusieurs auteurs (Dupont, Gendre, Berthoud et Descombes, 1979) ont présenté plusieurs versions de listes de métiers en demandant

aux répondants d'indiquer « *ceux qui vous plaisent* », « *ceux qui vous déplaisent* » et *« ceux qui vous laissent indifférents ».*

2.2 Les questionnaires

L'investigation de la personnalité, des préférences, des attitudes, etc. par la méthode des questionnaires est beaucoup plus subtile. Le sujet répond à une série de questions préparées par l'auteur du questionnaire en fonction de l'objectif poursuivi et des considérations théoriques auxquelles il se réfère. Rappelons que l'investigation ne porte pas directement sur la conduite du sujet mais fait appel à l'« expérience » qu'il a de lui même. D'une manière générale, on utilise les questionnaires afin de connaître les réactions du sujet dans des situations telles que l'observation directe en serait difficile. C'est pourquoi on peut trouver dans certains questionnaires des questions de la sorte : « Avez vous peur des serpents ? » ou « vous arrive-t-il d'avoir le cafard sans aucune raison ? ». On utilise également un questionnaire lorsqu'on se propose de recueillir des informations sur des conduites qui ne peuvent, en aucun cas, se prêter à des observations directes. Ainsi en est-il des questions : « Avez-vous déjà rêvé que votre père était mort ? » ou « regardez-vous sous votre lit avant de vous endormir ? »

On distingue deux sortes de questionnaires : les questionnaire à réponses ouvertes et les questionnaires à réponses fermées. On obtiendra des réponses de nature différente suivant que le type de questionnaire employé. Les questionnaires à questions ouvertes sont également appelés questionnaires à réponses libres, ceux à choix fermés portent aussi le nom de questionnaires à choix multiples.

2.2.1 Les questionnaires à questions ouvertes

Les questionnaires à questions ouvertes ne prévoient pas à l'avance le contenu des réponses. L'individu est totalement libre quant à la formulation et l'expression de ses réponses. Elles sont donc indispensables lors d'investigations susceptibles de provoquer des réticences ou d'inhiber les réponses. Elles mettent cependant de nombreux sujets dans l'embarras car elles supposent aussi une certaine aisance de ceux-ci dans l'expression écrite. La richesse et l'intérêt des

réponses varient donc d'un individu à l'autre, non seulement à cause de l'existence de différences interindividuelles quant à leur contenu intrinsèque, mais également à cause de l'artefact introduit par des différences quant au niveau d'aisance verbale des sujets.

Le psychologue doit procéder ensuite à l'analyse des données recueillies à l'aide des questions ouvertes. Cette analyse a pour but de décrire et de résumer les différentes réponses. Elle s'efforce donc de rendre les informations plus synthétiques sans trop sacrifier de leur spécificité. Cette opération, appelée *analyse de contenu*, est essentiellement subjective ; elle dépend largement de celui qui l'effectue. Afin d'atténuer cette part de subjectivité, elle doit être contrôlée par une personne extérieure.

Le questionnement libre peut également être utilisé lors de recherches expérimentales en psychologie sociale. Salmaso et Pombeni (1986) dans le but de recueillir des données sur l'ensemble abstrait des caractéristiques qui constitue la définition prototypique du concept de travail ont donné à un groupe de 30 adultes de sexe masculin une tâche d'évocation libre. Les sujets devaient établir une liste de tout ce qu'ils pensaient pouvoir être important pour déterminer si une activité était correctement décrite par le terme travail.

2.2.2 Les questionnaires à choix multiples

Les questions fermées sont celles dont les réponses sont élaborées au préalable et proposées par l'auteur du questionnaire. Le sujet n'a ni la liberté d'expression, ni la liberté de choix sinon celles qu'offre le questionnaire : trois ou quatre choix au maximum. Ces questionnaires s'avèrent très utiles lorsqu'il s'agit de recueillir des informations dans un cadre défini par des conventions précises telles que l'état civil, l'habitat, la catégorie socioprofessionnelle. Si ce type de questionnement convient parfaitement à la recherche d'informations précises telles que les coordonnées psychosociales ou à l'étude de phénomènes assez simples tels que l'existence ou la non existence de projets professionnels, il présente de réels inconvénients dès qu'une question se révèle délicate ou complexe quant à la formulation de la réponse ou quant à son contenu, les questions fermées n'étant plus capables d'exprimer les nuances indispensables. Cela étant dit, les questionnaires à choix multiples sont largement utilisés dans les recherches et les investigations concernant la personnalité. Partant du prin-

cipe suivant lequel la saisie intérieure des réactions du sujet peut être exprimée par le langage, on considère ses conduites verbales comme autant d'actes qui permettent de déceler les invariants comportementaux caractéristiques de sa personne.

Nous ne saurions donner ici le nombre considérable de questionnaires à choix multiples construits et utilisés à des fins diverses. Cependant ils diffèrent sensiblement les uns des autres quant à leur forme et surtout quant aux objectifs poursuivis.

Certains questionnaires présentent seulement deux éventualités de réponse « oui » ou « non » à des questions directes, c'est le cas de l'Inventaire de Personnalité de Eysenck.

Exemple : *« Est ce qu'il vous arrive souvent de faire ou de dire immédiatement des choses sans vous donner le temps de réfléchir ?* »…..oui / non

D'autres questionnaires demandent au sujet d'exprimer son accord ou son désaccord à une assertion. Dans d'autres cas, il faut répondre par vrai ou faux. C'est le cas des questionnaires dont l'objectif est de mettre en évidence et d'évaluer l'importance d'une attitude.

Exemples

- « *dans le choix d'une profession, il convient d'examiner si elle correspond vos goûts avant de savoir si vous avez les compétences requises pour l'exercer.* » d'accord….pas d'accord
- « *Vos parents vous ont influencé dans le choix de vos études.* » vrai…faux.

Un inventaire de personnalité bien connu, le MMPI, (*Minnesota Multiphasic Personnality Inventory)* créé par Hathaway et Mc Kinney (1943), largement utilisé en psychiatrie (Graham, 1999, Friedman *et al,* 2000) comprend 550 questions dans sa forme originale et 567 dans la forme 2 (Butcher *et al,* 1989, Hathaway et Mc Kinney, 1996) auxquelles le sujet est invité à répondre par vrai ou faux. Chaque question est imprimée sur une fiche cartonnée, le sujet repartit suivant sa réponse les fiches en deux tas distincts. Les résultats sont présentés ensuite sous la forme d'un profil graphique permettant de déceler à quel point la personne interrogée a fourni des réponses qui s'écartent ou

se rapprochent de celles données par des patients souffrant d'affections psychiatriques.

Afin de permettre des réponses plus nuancées que la simple alternative vrai-faux, les éventualités peuvent être plus nombreuses et présentées de manière graduelle. Ce sont les échelles de type Likert (Hansenne, 2006). On trouvera ainsi des possibilités de réponses réparties de la manière suivante :

tout à fait d'accord *plutôt d'accord* *plutôt pas d'accord* *pas d'accord du tout*

Ou encore :

Vrai *plutôt vrai* *plutôt faux* *faux*

Certaines modalités de réponses sont encore plus subtiles. Ainsi les éventualités de réponses peuvent être constituées de cases dont le nombre est fixé arbitrairement mais généralement pair (afin d'éviter les réponses médianes qui correspondent à un minimum d'implication de la part du répondant) et inférieur à sept. Généralement seules les cases extrêmes sont définies de manière explicite.

Exemple : *Indiquez par une croix votre préférence*

Aimez vous la musique baroque ?

Oui vraiment *O O O O O O* ***non je déteste***

Chacune des cases peuvent aussi être définies soit par des ancrages numériques (1, 2, 3, 4.) ou alphabétiques (A, B, C, D.) soit à l'aide de locutions ou d'adverbes tels que :

pas du tout *un peu* *moyennement* *beaucoup* *passionnément*

Les questions fermées sont généralement traitées à l'aide des méthodes statistiques. On fait alors appel à des techniques de traitement automatique des données. Ces méthodes dont nous reparlerons plus loin, sont à la fois rapides et objectives alors que le dépouillement et l'exploitation des informations obtenues au moyen des questionnaires à réponses libres nécessitent un travail long, complexe et soumis à des interprétations subjectives.

3. LES ENQUÊTES

Les questionnaires sont largement utilisés dans le domaine des enquêtes psychosociales ou psychopédagogiques. Ces enquêtes poursuivent généralement un objectif essentiellement descriptif. Il s'agit, dans ce cas, d'estimer les carac-

téristiques d'un ensemble d'individus parfaitement défini appelé *population parente* (ou encore ensemble parent) à partir d'un échantillon de dimension plus restreinte représentant fidèlement cette population. Tout le monde connaît très bien les enquêtes d'opinion publique, et plus particulièrement les sondages préélectoraux, les côtes de popularité des acteurs de la vie politique, ou les enquêtes effectuées par des psychosociologues ou des spécialistes du marketing permettant de connaître l'impact auprès du public de certaines campagnes publicitaires. Les populations concernées sont souvent d'une importance numérique considérable et il est opportun d'évaluer ces impacts à partir d'interrogations limitées à un échantillon représentatif.

Diverses méthodes sont alors à la disposition du chercheur. La plus simple consiste à extraire au hasard un sous ensemble de personnes à partir de la liste exhaustive des membres de la population parente. Cette méthode atteint rapidement ses limites lorsque la taille de la population de référence est trop importante ou que la liste exhaustive de tous les membres de celle-ci est inexistante. On procède -et c'est le cas le plus fréquent- toujours de manière aléatoire à la constitution d'un sous groupe ayant des caractéristiques identiques à celles de l'ensemble parent. Ces méthodes d'échantillonnage diffèrent suivant qu'elles portent le nom de sondage en grappes ou selon la méthode des quotas.

Dans les sondages en grappes les unités tirés au hasard ne sont plus les individus eux mêmes mais des groupes définis par une caractéristique particulière. Dans l'enquête nationale sur le niveau intellectuel des enfants d'age scolaire, les chercheurs de l'Institut National d'Études Démographiques n'ayant pas la liste exhaustive de tous les petits français scolarisés, ont tiré au hasard dans un premier temps des établissements scolaires : écoles ou collèges puis, au sein de ces établissements, ils ont extrait de manière aléatoire une ou plusieurs classes en fonction de la taille des établissements.

La méthode des quotas peut paraître plus artisanale. Elle consiste à respecter approximativement les proportions des diverses catégories socio-démographiques existant dans la population que l'on désire étudier.

Deux types d'enquêtes sont largement utilisées par les psychologues : les enquêtes transversales et les enquêtes longitudinales.

3.1 Les enquêtes transversales

Les enquêtes transversales consistent à déterminer, à un instant donné les caractéristiques d'un échantillon qu'il sera possible d'extrapoler au niveau de l'ensemble parent. Citons à titre d'exemple les enquêtes nationales conduites en France par l'Institut National d'Études Démographiques et l'Institut National d'Études du Travail et d'Orientation Professionnelle sur le niveau intellectuel des enfants d'age scolaire. La première a été réalisée en 1944 ; la seconde en 1965. Cette dernière a porté sur un échantillon de 120 000 enfants scolarisés depuis le cours préparatoire à la deuxième année du premier cycle de l'enseignement secondaire. Un test, *l'Échelle Collective de Niveau Intellectuel*, a été spécialement conçu aux fins de cette enquête (Benedetto, 1969, a). Tous les élèves appartenant à cet échantillon ont été examiné au cours du mois de mai 1965. Grâce à cette enquête diverses comparaisons ont pu être effectuées entre garçons et filles, entre élèves appartenant à des milieux sociaux différents, entre élèves du même age dont certains sont « en avance », d'autres normalement scolarises compte tenu de leur âge et ceux qui présentent un retard quant à leur scolarisation, etc. De telles enquêtes sont lourdes à mettre en œuvre et nécessitent l'intervention d'un personnel spécialisé.

Les enquêtes psychosociales sont souvent moins lourdes : les questionnaires une fois distribués sont directement remplis par les répondants, le dépouillement peut souvent s'effectuer de manière automatique, seuls les traitements statistiques et l'interprétation des résultats font appel à la compétence d'un psychologue.

3.2 Les enquêtes longitudinales

Cette approche a pour but de décrire les comportements d'un même sujet ou d'un même groupe de sujets pendant une période plus ou moins longue. Elle consiste donc en une série d'observations ou d'interrogations répétées au cours du temps. Les prises d'information s'échelonnent ainsi d'une manière quasi continue. Cette méthode est évidemment préconisée par les chercheurs en psychologie du développement.

Parmi les nombreuses enquêtes longitudinales présentées dans la littérature consacrée à la psychologie du développement, l'une des plus connues est

celle que Flanagan et ses collaborateurs (1962) réalisèrent aux États Unis. Cette enquête appelée « *Project Talent* » a pour objectif, comme son nom l'indique, de déceler des talents auprès des jeunes scolarisés. Il s'agit d'une vaste étude longitudinale, comprenant une prise d'information étendue (mesure d'aptitudes, d'intérêts, de valeurs, etc.) auprès d'élèves âgés de 16 à 19 ans suivie d'une série de « *follow-up* » à court, moyen et long termes. Munis d'une carte spéciale d'identité permettant à tout instant de savoir ce qu'ils sont devenus, les membres de l'échantillon initial sont suivis, pas à pas, tout au long de leur vie sociale et professionnelle. Si les informations ainsi recueillies présentent un intérêt réel pour la recherche et l'établissement de prévisions sur l'ajustement formation-emploi, de telles enquêtes ne manquent de soulever d'importantes réserves quant à leur déontologie.

A propos de le méthodologie des enquêtes, Reuchlin (1969) fait à juste titre remarquer que la constitution d'échantillons représentatifs de sujets n'est pas toujours aisée mais reste néanmoins soluble (au moins en théorie) alors que le problème symétrique dit « de l'échantillonnage des variables » ne trouve pratiquement jamais de solution entièrement satisfaisante. Il est, en effet, impossible de dresser *a priori* la liste exhaustive de tous les descripteurs permettant de cerner l'ensemble des composantes d'une individualité. Il est en conséquence impossible d'extraire un sous ensemble de descripteurs à partir de cette liste. Cette remarque est lourde de conséquences pour le travail quotidien du psychologue praticien. Est-il toujours conscient du fait que ses investigations soit à l'aide de tests, soit au moyen d'un entretien par exemple, le conduisent inconsciemment à réaliser un choix de descripteurs qui ne sont en réalité qu'un échantillon largement non représentatif de la multitude des dimensions psychologiques permettant de cerner la personnalité d'un individu donné ?

4. L'ENTRETIEN

L'entretien favorise l'expression du sujet et l'extériorisation de la manière dont il se perçoit lui-même ou dont il perçoit le monde environnant en présence d'une personne inconnue ou peu connue de lui, qui est là pour lui poser des questions, ou l'écouter sans mot dire, ou l'inciter par moments à poursuivre son discours.

L'entretien peut avoir pour simple but de permettre à un tiers de connaître un individu, ses caractéristiques psychologiques à partir d'un questionnement direct. C'est le cas notamment des entretiens exploratoires en vue de l'adaptation et de l'orientation scolaires ; c'est également le cas des entretiens d'embauche.

L'entretien peut aussi être considéré comme une technique de conseil et s'inscrire dans une relation d'aide. Le psychologue doit alors informer le sujet, lui faire prendre conscience et, dans certains cas, en matière de tabagisme ou de toxicomanie par exemple, tout mettre en œuvre afin de provoquer, chez lui, un changement de comportement en adoptant des attitudes et un langage particulièrement persuasifs. Dans tous les cas, il y a un problème à résoudre, un problème individuel qui nécessite, de la part du psychologue, une bonne connaissance de l'individu lui-même et de la situation.

Dans la conduite d'entretien, la première tâche du psychologue est de mettre le sujet en confiance et de l'amener ainsi progressivement à évoquer les « problèmes » qui le préoccupent et qui ont motivé cette rencontre. Dans cette tâche, l'intuition, les bonnes intentions et un « bon sens clinique » ne suffisent pas, la conduite d'entretien fait l'objet d'un apprentissage plus ou moins long faisant appel à un cadrage théorique qui ne se résume pas en quelques recettes faciles.

Dans cette perspective, on distingue trois types d'entretiens : les entretiens non structurés, les entretiens semi structurés et les entretiens fortement structurés.

4.1 Les entretiens non structurés

La conduite des entretiens non structurés fait explicitement référence aux conceptions de Carl Rogers en matière de non directivité. À la suite des travaux de cet auteur, les attitudes non-directives ont connu un important succès. La technique non-directive conseille au psychologue de donner la parole au sujet dès le début de l'entretien, en évitant de l'interroger directement et surtout de lui présenter des interprétations de son comportement. Le rôle du psychologue est d'adopter une attitude attentive et silencieuse qui permette au sujet de sentir suivi et compris. Pour ce faire, le psychologue ne doit pas se contenter d'écou-

ter, même avec bienveillance. Sa passivité risque d'être interprétée par le sujet comme de l'indifférence. Même les personnes qui ont besoin de parler pour se comprendre peuvent alors se considérer comme rejetées. C'est pour cela que l'interviewer doit adopter une attitude (qui peut etre essentiellement corporelle) suggérant au sujet de trouver en celui-ci, un alter-ego compréhensif qui lui permette de se « percevoir » dans une ambiance de sécurité.

4.2 Les entretiens semi-structurés

Si de nombreux psychologues dans les années soixante ont cru trouver dans cette technique la panacée universelle, il n'est pas possible de traiter tous les cas au moyen d'une attitude non-directive. Il faut avoir à l'esprit le fait qu'une situation d'entretien comprend deux individus dont la rencontre est conditionnée par un contexte social, par une situation particulière. S'il est nécessaire de laisser le sujet s'exprimer librement, s'il convient de le laisser parler en présentant les problèmes dans l'ordre qu'il désire, il faut noter que tous ne sont pas toujours très loquaces, voire volontairement silencieux, sur certains aspects de leur personne. En conséquence, il est judicieux de prévoir un ensemble de questions concernant le contexte ou la situation. Ces questions s'avèrent souvent très utiles pour déclencher ou pour élargir l'entretien.

4.3 Les entretiens fortement structurés

Dans ce cas, l'entretien qui est aussi qualifié de *directif*, se déroule suivant un plan préétabli. Il convient donc de fixer auparavant les thèmes qu'il faudra d'explorer lors de l'entretien et prévoir les questions subséquentes. L'interviewer précisera tout d'abord les enjeux et les objectifs du dialogue. Puis il procèdera par interrogations et par réitérations. Nous entendons par interrogation un acte par lequel le psychologue met le sujet dans l'obligation de répondre et par réitération un acte par lequel il reprend en le répétant un point de vue énoncé par l'interviewé. Ces interventions ont pour fonction de faciliter l'expression du sujet afin que celui-ci produise un discours aussi riche que possible sur les difficultés qu'il rencontre, les raisons qu'il leur attribue et sur ses propres réactions.

Les entretiens sont largement utilisés en entreprise dans le cadre du recrutement du personnel. Les entretiens d'embauche constituent souvent pour le psychologue d'entreprise, ou le responsable de la gestion des ressources humaines, l'élément décisif dans sa prise de décision en matière de sélection. La situation de sélection peut se définir comme le choix parmi plusieurs candidats de celui qui correspond le mieux au profil du poste à pourvoir. Un tel profil suppose que le poste peut être décrit en fonction de plusieurs dimensions indépendantes. On évaluera les caractéristiques individuelles de chacun des postulants vis à vis de ces différentes dimensions. Pour parvenir à une décision, il faut classer les individus à l'aide d'un index unique. La solution généralement utilisée consiste à définir ce profil à partir de jugements d'experts qui non seulement doivent établir la liste des dimensions pertinentes mais qui doivent, en outre, attribuer à chacune de ces dimensions un poids particulier. La technique d'entretien d'embauche s'avère très utile pour tous les métiers qui font appel à l'intelligence sociale, à l'aptitude à communiquer, à la faculté d'adaptation(Lavoëgie, 1974).

5. L'OBSERVATION

L'observation est souvent considérée comme la première étape de la démarche scientifique. En effet, la distanciation entre l'observateur et l'observé que nous avons considérée comme fondamentale dans une approche objective des faits psychologiques, se trouve, cette fois parfaitement réalisée. En revanche, elle ne permet pas d'établir des liens de causalité entre les événements.

Quel que soit le domaine exploré, le but de toute observation est de réaliser dans un premier temps une image précise d'un phénomène. Pour le psychologue, l'observation porte sur le comportement. L'observation du comportement consiste à identifier tout mouvement, activité ou manifestation observable ou mesurable d'un organisme soit directement ou par le biais d'un instrument.

Une observation peut s'effectuer suivant deux types de démarches :

– une démarche peu structurée d'observations instantanées qui vise à une description la plus complète possible. Dans ce cas, il s'agit de

recueillir le plus d'informations les plus variées sur les différents aspects du phénomène.

– une démarche structurée d'observations suivant un plan systématique de recueil de données

5.1 Les observations instantanées ou directes

Les observations instantanées consistent en des observations directes (ou enregistrées par vidéo) réparties au hasard dans le temps, et dont le nombre est fixé en fonction de la précision désirée. L'observation directe du comportement est souvent pratiquée par le psychologue au cours de l'entretien lui-même. Le psychologue note alors les attitudes corporelles, les gestes et les mimiques, les inflexions de la voix, les silences, les hésitations, les éventuels tremblements des membres et de la voix, etc. Tous ces faits observés de manière spontanée présentent un intérêt majeur dans une approche que nous qualifierons plus loin de « clinique ». Les segments de comportements relevés sont appelés *unités comportementales* qui peuvent etre classées dans des catégories pré-établies et dont il convient de noter la fréquence.

Il est impératif que chercheurs et observateurs se contentent d'enregistrer le comportement ou les caractéristiques de la situation tels qu'ils se manifestent sans tenter de les influencer. Implicitement, consciemment ou inconsciemment, chercheurs et observateurs ne fonctionnent pas comme un appareil photographique. Un vieil adage dit qu'on n'entend que ce que l'on veut bien entendre, qu'on ne voit que ce que l'on désire voir. Même un observateur averti pourra ne retenir qu'une partie de ce qu'il voit en fonction de ses attentes, de ses hypothèses. Afin d'éviter que son observation soit trop sélective, il pourra faire appel à des techniques audio visuelles d'enregistrement.

5.2 L'observation systématique

L'observation psychologique se rapproche encore davantage de la démarche scientifique et de l'expérimentation en devenant systématique. Pour ce faire, elle met en place des procédures de recueil des données et met en œuvre des

techniques suffisamment bien définies pour permettre aux observations d'être répétables.

C'est par le jeu de ces dispositifs que l'observation systématique acquiert le statut de méthode « confirmatoire ». Il est rare, en effet, qu'une observation ne s'effectue sans un objectif préalable, sans une idée a priori. L'observation systématique fournit alors une accumulation de connaissances qui confrontées à d'autres recueillies par ailleurs ou dans d'autres circonstances, les rendent à la fois plus crédibles, plus objectives et plus généralisables.

L'observation systématique peut également être utilisée à des fins prédictives. Lorsque les mêmes observations sont recueillies auprès d'un grand nombre d'individus, leur comportement ainsi repéré prend un caractère normatif. Celui-ci a de fortes chances d'être adopté par un nouvel individu. Il est donc possible de prédire un comportement avec une assez forte probabilité. Cette méthode est celle qu'a employée Gesell (1953) pour décrire, âge après âge, le développement de l'enfant. Il a procédé à l'observation systématique d'un grand nombre d'enfants dans des conditions rigoureuses en ayant soin de ne modifier (ne fût-ce que par la présence de l'observateur) leur comportement naturel et spontané.

5.3 Les grilles d'évaluation

Afin de centrer l'observation suivant des axes importants, on propose quelquefois à l'observateur un certain nombre de propositions dont on lui demande seulement d'indiquer si elles correspondent bien, selon lui, au fait observé. Ainsi il est fréquent de voir les psychologues établir, préalablement à l'observation, « une grille de lecture ». Telle celle dont nous présentons un extrait ci après et que le psychologue est appelé à remplir à l'issue d'un entretien d'embauche (tableau 1.1).

TABLEAU 1.1.

Façon d'être	Timide, agressif Susceptible, rude	De mauvaise humeur	Intéressé, équilibré	Très confiant ; sur de lui,
Réactivité	Refuse le dialogue	Ne répond qu'aux questions posées	Écoute et répond bien	Pose des questions pertinentes, spontané
Assurance	Très nerveux, agressif	Mal à l'aise	Une certaine assurance	À l'aise, assuré
Motivation	Pas d'objectif précis	Peu d'ambition	Désireux de progresser	Ambitieux
Expression	Confus ; butte sur les mots	Difficile à comprendre	Clair intéressant	Convaincant

L'inconvénient de ces grilles *a priori* est qu'elles sont toujours très ambitieuses et se proposent d'examiner de très nombreuses facettes d'un même objet. Il paraît toujours évident qu'en multipliant à l'extrême les aspects qu'on désire observer, d'une part « qu'on n'oubliera rien », d'autre part, qu'on gagnera en objectivité. Cette multiplicité des descripteurs laisse, à chacun des observateurs, une certaine latitude dans l'interprétation du contenu de chacun d'eux. Lorsque deux descripteurs sont sémantiquement proches, ils peuvent être interprétés par l'observateur, et à son insu, comme identiques. L'abondance de descripteurs loin d'améliorer l'observation, l'amoindrit. Lors d'une enquête, l'adjonction d'un second descripteur sémantiquement voisin d'un premier, n'apporte aucune information supplémentaire : les individus se répartissent de la même manière sur chacun des descripteurs. Ce phénomène est encore accentué par le fait qu'un investissement affectif global, parfaitement inconscient, se surajoute à l'interprétation strictement sémantique de certains descripteurs.

5.4 L'analyse et interprétation des données de l'observation systématique

Les données recueillies au cours d'une observation méritent souvent d'être confrontées les unes aux autres, d'être classées de manière rationnelle et, partant, d'être interprétées.

Dès la première phase du recueil des données, il faut avoir à l'esprit que l'environnement le plus naturel pour l'homme n'est pas un univers de choses mais un univers de signes. Les faits sont lus, dans l'espace et dans le temps, comme les signes de la présence, ou de l'absence, d'un fait hypothétique, objet de l'investigation.

Observer, c'est nommer pour soi-même et en soi même, ce que l'on voit. C'est donc attribuer un signifiant à tout signifié. En conséquence, pour percevoir les choses, il fait être capable de les nommer. L'observateur qui ne connaît les fleurs que par leur couleur, reconnaîtra sans peine une fleur jaune d'une fleur bleue, il a les mots pour le faire. Mais pourra-t-il distinguer la renoncule de la ficaire, s'il ne connaît le nom ni de l'une, ni de l'autre ? Le langage aide à percevoir. Ce qui ne peut être nommé ne peut être identifié. La liste pré-établie de signifiants correspondant aux unités comportementales doit comporter un nombre satisfaisant d'échelons permettant une saisie fine des observations.

Désigner une chose par son nom, c'est actualiser une signification parmi d'autres possibles. Il n'existe aucune relation biunivoque entre les mots et les choses. L'abondance de significations présente deux risques qui peuvent être graves au point de faire perdre toute objectivité à notre observation. Le premier risque est que nous ne soyons plus capables de percevoir : « il y a trop de choses à voir, à entendre, à saisir » dit-on quelquefois. Le second risque est que notre perception soit bloquée par un seul des aspects du phénomène que nous désirons observer.

Enfin, observer, c'est abstraire. Le signe ne saurait être confondu avec la réalité d'une part, et d'autre part, ce n'est pas la réalité qui est signe ; le signe est, en fait, l'expression de la réalité dans son rapport avec le chercheur qui la déchiffre et l'interprète en fonction de ses intérêts et des buts qu'il poursuit.

5.5 La méthode d'exploration critique

Cette méthode employée par l'école genevoise était autrefois appelée « *méthode clinique* ». C'est sous ce nom que Piaget a exposé les grandes lignes de cette méthode dans la préface de son livre « *La représentation du monde chez l'enfant* »(1926). Notons au passage que cette même méthode a été employée par Wallon dans son ouvrage :« *les origines de la pensée chez*

l'enfant ». L'emploi de ce moyen d'investigation par les deux plus grands psychologues de l'enfance vers la moitié du XX ème siècle lui confère une certaine notoriété. Piaget reproche à la méthode des tests son insuffisance analytique, et surtout le fait qu'elle pose à l'enfant des questions qu'il ne pose pas de la même façon que nous, ou même qu'il ne se pose pas du tout. Si l'on veut, dit-il, atteindre la pensée enfantine dans sa spontanéité, il faut renoncer à tout questionnaire. La méthode d'exploration critique aura d'abord recours à l'observation pure, c'est à dire à un examen attentif des questions spontanées de l'enfant qui révèleront ses intérêts et ses problèmes. Mais elle devra ensuite dépasser ce stade car spontanément l'enfant ne livre pas toute sa pensée qui n'est pas aussi socialisée que la nôtre. Elle reste souvent implicite et même informulable. Pour la faire affleurer, il faut une méthode spéciale qui consiste à parler avec l'enfant de telle manière que celui-ci livre sa pensée. Claparède dans la préface qu'il consacre à l'ouvrage de Piaget : *le langage et la pensée chez l'enfant*,(1923) a trouvé pour la définir une formule heureuse : « elle est une percussion et une auscultation mentales. » La nouveauté réside dans l'art d'interroger où questions et réponses conduisent à un déroulement imprévu de la pensée de l'enfant.

Donnons un exemple de la méthode d'exploration critique extrait de « *la représentation du monde chez l'enfant* »(1926). Dans ce livre, Piaget étudie le réalisme nominal chez un enfant de 6 ans. Cet enfant E dit que « les noms c'est pour appeler ». Le psychologue P l'interroge : « Comment ça a commencé les noms ? le nom du soleil comment ça a commencé ? ». E :« j' sais pas ». P : « D'où ça vient ton nom à toi Jules ? ». E : « j' sais pas ». P : « C'est ton papa ? ». E : « oui ». P : »Et le nom du soleil d'où est ce qu'il vient ? » E : « Du ciel ». P : « C'est le soleil ou le nom de soleil qui vient du ciel ? » E : « le soleil ». P : « Et le nom du soleil d'où il vient ? ». E : « du ciel ». P : « Est ce quelqu'un qui lui a donné son nom au soleil, ou ça s'est fait tout seul ? ». E :« quelqu'un ». P : « Qui ? ». E : « le ciel ». etc.

Les réponses que Piaget a obtenues à l'aide de cette méthode, lui permettent de mettre à l'épreuve une thèse ou plus exactement une hypothèse : l'existence d'un stade du développement de l'intelligence chez l'enfant qui se situe entre celui de la pensée autistique et celui de la pensée socialisée.

5.6 L'observation clinique et l'étude de cas

L'observation clinique que Fernandes et Pedinielli (2005) appliquent aux domaines psychologique, psychanalytique et psychiatrique, se fonde sur l'observation fine des individus et des situations et sur la retranscription de leur histoire sous la forme d' « étude de cas « . Ces deux pratiques — l'observation et l'étude de cas –servent de support à deux applications de la psychothérapie : la connaissance particulière d'un individu donné et provoquer un changement chez ce même individu.

Pour Hansenne (2006), une étude de cas est souvent réalisée dans un contexte clinique pour déterminer les causes d'un problème comportemental. Ce n'est, en tout état de cause, qu'après une analyse du cas en question dans les moindres détails qu'il est possible d'envisager une intervention thérapeutique. Robert (1982) note que la réalisation d'une étude de cas comporte généralement quatre étapes. La première consiste en une description la plus complète possible de l'état actuel du problème. Prenant comme exemple la consultation d'un patient atteint d'un trouble anxieux généralisé, Hansenne préconise, au cours de cette étape, de cerner le problème en demandant au malade depuis quand le problème est présent et avec quelle fréquence et quelle intensité. La deuxième étape est celle au cours de laquelle le psychologue va chercher à obtenir des informations sur les circonstances passées qui peuvent avoir conduit à la situation présente. Hansenne cite l'anamnèse, la situation de la famille, la culture, etc. comme autant de facteurs anxiogènes pouvant rendre compte à des degrés divers des troubles évoqués par le malade. La troisième étape conduit l'intervenant à formuler quelques hypothèses concernant les facteurs qui ont conduit à la situation actuelle. Au cours de la quatrième étape, il convient de mettre à l'épreuve une ou plusieurs des hypothèses envisagées lors de l'étape précédente par l'instauration d'une forme d'action thérapeutique susceptible de réaliser un changement.

Il convient de bien avoir à l'esprit les limites de la méthode. Il est en effet, extrêmement périlleux de généraliser les résultats obtenus sur une seule personne à un ensemble plus vaste d'individus et de situations.

RÉSUMÉ

Ce chapitre présente les différentes techniques de recueil des données garantissant un maximum d'objectivité ; une même observation devant pouvoir être identique au cours du temps lorsque les conditions d'obtention restent invariables ; plusieurs observateurs examinant les mêmes faits doivent manifester un accord total dans leur description.

QUESTIONS

1. Quelles sont les critiques formulées par A. Comte à l'égard de l'introspection ?
2. Qu'appelle-t-on « Q-sort » ?
3. Quelles sont les différentes formes de questionnaires (avantages, inconvénients) ?
4. Comment réalise-t-on un sondage par la « méthode des quotas » ?
5. Quels sont les différents types d'entretiens ?
6. Donnez la définition d'« exploration critique ». Quel en est l'auteur ? Quel intérêt attribue-t-on à cette méthode ?

CHAPITRE 2

De l'observation à la mesure Les variables

SOMMAIRE

1. LA NOTION DE MESURE. DÉFINITION

Si l'observation demeure la démarche première de toute investigation scientifique, la mesure des phénomènes en constitue le second moment. Toute science commence par une classification des phénomènes qui permet de les relier les uns aux autres. Classer représente déjà une opération de mesure puisqu'il faut comparer les faits et leur assigner une dénomination. L'étape suivante, comme le rappelle Reuchlin (1970), « consiste à faire correspondre des nombres à certaines propriétés des choses ». Or ces mêmes nombres possèdent à leur tour des propriétés particulières. Ils peuvent être ordinaux ou cardinaux. Reuchlin insiste sur le fait que les propriétés des choses et des nombres doivent être isomorphes. Lorsque les phénomènes observés peuvent être considérés comme ayant des caractéristiques mesurables, les nombres qui leur correspondent sont des nombres cardinaux alors que les nombres ordinaux seront réservés aux phénomènes qui peuvent tout au plus être rangés dans des classes ordonnées.

Le psychologue dispose donc de trois sortes de variables qu'il doit utiliser à bon escient : les variables nominales, les variables ordinales, les variables numériques.

2. LES VARIABLES NOMINALES

La première démarche du psychologue consiste à relever certains faits, certains comportements, certaines conduites et à leur attribuer un nom. En procédant de la sorte, le psychologue utilise des variables dites nominales, des étiquettes diront certains, des ensembles amorphes diront les mathématiciens : Monsieur Dupont est timide, Monsieur Durand est mélancolique, Madame Dujardin est extravertie.

On utilise une variable nominale chaque fois que l'on réparti les observations en catégories. Les observations classées dans une même catégorie sont considérées comme équivalentes. Afin de faire classer les faits observés dans les diverses catégories, le psychologue doit disposer d'une procédure applicable dans les conditions où les observations sont relevées. La « grille de lecture » dont nous avons parlé précédemment définit des catégories permettant de

répartir en classes les sujets observés. Les variables nominales constituant le niveau le plus faible, il suffit d'être en mesure de discriminer une chose A d'une chose B et de distinguer deux choses « équivalentes » de deux choses « différentes ».

Variables dichotomiques

Une variable nominale est appelée variable dichotomique lorsqu'elle répartit les sujets en 2 catégories et deux catégories seulement. C'est évidemment le cas de la variable relative au sexe pour laquelle les deux catégories seront codées « Hommes « et « Femmes » ou « H » et « F » ou encore « 1 » ou « 2 » (en prenant soin, toutefois, de bien avoir à l'esprit que « 1 » et « 2 » ne sont pas des nombres, mais uniquement des étiquettes). C'est encore le cas de variables construites à l'aide de questions du type « oui – non », « j'aime – je n'aime pas » ou du type « vrai – faux » et pour lesquelles on interdit les « non-réponses ».

L'avantage des variables dichotomiques réside dans le fait qu'elles se prêtent aisément à des traitements statistiques simples. Notons que toute variable nominale peut être transformée en une suite de variables dichotomiques. Exemple : si nous sommes en mesure de définir un certain nombre de « symptômes », l'ensemble de ces symptômes constitue une variable nominale mais si de plus il nous est possible de dire pour chacun d'eux et pour chaque individu d'un groupe si ce symptôme est présent ou absent, chaque symptôme constitue une variable dichotomique dont les deux classes pourront être dénommées « symptôme absent » et « symptôme présent ».

Les seules opérations de mesures possibles à partir de variables ordinales sont les dénombrements c'est à dire l'analyse de la répartition statistique des différents individus dans les différentes catégories décrites par la variable.

3. LES VARIABLES ORDINALES

Lorsque le psychologue dispose d'un moyen lui permettant non seulement de distinguer diverses catégories de comportements mais aussi de les ordonner, il utilise des variables ordinales. C'est le cas lorsque la même étiquette étant don-

née à des personnes ayant des comportements que nous ne pouvons qualifier de rigoureusement identiques, nous sommes appelés à apporter des nuances. Jacques et Jean appartiennent à la catégorie des « personnes de grande taille » mais, par ailleurs il apparaît que Jean est plus grand que Jacques. Ces constatations nous amènent à différencier ces deux personnes quant à l'importance de leur taille et, par là même, en les classant suivant l'importance de leur taille nous sommes amenés à construire une nouvelle variable qui comporte au moins deux échelons : celui sur lequel se situe Jacques et celui sur lequel on place Jean. La variable ainsi obtenue devient alors une variable ordinale. Une variable ordinale est composée d'une suite d'échelons hiérarchisés.

L'usage de variables ordinales est très ancien en psychologie. Dès la moitié du XIXe siècle, par les psychiatres ayant reconnu chez leurs malades divers degrés de déficience intellectuelle, allant du plus important au moins grave : l'idiotie, l'imbécillité et la débilité. Une telle nosologie ne constitue pas un simple « étiquetage » des malades suivant leur trouble intellectuel, elle permet de les ordonner suivant une variable hypothétique sous-jacente exprimant leur degré d'intelligence.

L'emploi de variables ordinales est extrêmement courant en psychologie dès que l'on demande à un sujet d'exprimer ses opinions, ses attitudes, ses intérêts, ses sentiments, etc. sur une échelle présentant plusieurs degrés. Exemple : On demande à une personne d'exprimer son intérêt pour les réunions mondaines, en choisissant l'une des réponses suivantes : « j'aime énormément » ; « j'aime modérément » ; « je n'aime pas » ; « je déteste ».

Il peut paraître trivial de dire qu'une variable ordinale, on dit aussi échelle ordinale, introduit dans un ensemble de sujets une relation d'ordre. Pour les mathématiciens, une relation d'ordre doit être à la fois antisymétrique et transitive. Or, ces deux conditions ne sont pas immédiatement satisfaites quand on travaille sur des variables psychologiques.

3.1 L'antisymétrie

L'antisymétrie est facilement satisfaite quand il s'agit de mesures physiques : si Jean est plus grand que Pierre, il est impossible que Pierre soit plus grand que Jean. Elle l'est beaucoup moins quand il s'agit de variables psychologiques.

Guttman (1944) a rencontré ce problème lorsqu'il s'est proposé de construire une échelle ordinale à partir des réponses fournies par un ensemble d'individus à une série de questions dichotomiques. Son objectif était de construire un questionnaire permettant de classer les individus appartenant à une population définie sur un continuum qui les différencierait en fonction de leur attitude à l'égard des Noirs. Cette enquête, déjà ancienne, s'inscrit dans un contexte historique et sociopolitique aujourd'hui dépassé. Pour ce faire, il utilise pour construire son questionnaire simultanément un modèle inspiré de la logique formelle et un modèle psychosociologique.

Le modèle logique peut être résumé par les trois questions suivantes :

1. Avez vous plus de 50 ans ?
2. Avez vous plus de 60 ans ?
3. Avez vous plus de 70 ans. ?

Il est évident que la réponse oui à la troisième question implique obligatoirement la réponse oui aux deux précédentes.

Suivant le modèle psychosociologique, chaque individu imagine son environnement social peuplé de situations qu'il situe dans une série de zones concentriques autour de sa personne. Un individu quelconque manifestera une attitude raciste d'autant plus forte qu'il ne tolèrera pas la présence d'un Noir y compris dans les zones les plus éloignées de sa propre personne (non pas au plan réel mais au plan représentatif). Réciproquement, un individu aura une attitude très faiblement raciste -ou non raciste- s'il accepte la présence d'un Noir dans les sphères qu'il considère très proches de lui ou même appartenant à son intimité. Afin de ne pas alourdir notre exposé, nous limiterons le questionnaire à trois questions auxquelles on demande aux sujets de répondre par oui ou par non. Chaque question est censée *a priori* renvoyer à des situations comprises, pour chacune d'elles, dans une des trois sphères concentriques : la sphère familiale de l'intimité personnelle, la sphère des relations amicales, la sphère de la société prise dans son cadre institutionnel.

1. Souhaiteriez vous que votre fille (ou votre fils) épouse un Noir (ou une Noire) ?
2. Inviteriez vous un Noir à dîner chez vous ?
3. Permettriez vous à un Noir de voter ?

Guttman dont la méthode est très précisément décrite par Reuchlin (1962), éprouve la validité de son modèle de la façon suivante. Si ces trois questions permettent de différencier les individus en fonction de leur attitude, les sujets les plus favorables aux Noirs seront les seuls à répondre oui à la première question, mais ils devront ensuite répondre oui aux deux questions suivantes. Certains sujets répondront oui à la deuxième question après avoir répondu non à la première. Une telle attitude vis à vis des Noirs doit logiquement les amener à répondre oui à la troisième question. C'est effectivement par référence au jeu d'un mécanisme commun à tous les hommes, le mécanisme de la logique, que Guttman a construit son modèle. Seuls correspondent à la logique du modèle guttmanien, les « patrons » de réponses que nous avons consignés par une croix dans le tableau suivant :

TABLEAU 2.1

	Oui à Qu.1	Oui à Qu.2	Oui à Qu.3	Non à Qu.1	Non à Qu.2	Non à Qu.3
3	X	X	X			
2		X	X	X		
1			X	X	X	
0				X	X	X

Tout autre type de réponse serait contradictoire au modèle. Il convient donc de soumettre le questionnaire à l'épreuve des faits en l'appliquant à un échantillon de sujets représentatif de la population de référence. La réalisation empirique du modèle reste, en général, approchée car il existe toujours des individus qui donnent des réponses que le modèle ne prévoit pas. Guttman considère ces réponses comme des erreurs. On peut calculer la proportion (ou coefficient de reproductibilité) des ces erreurs par rapport au nombre total de réponses. Lorsque le coefficient de reproductibilité s'avère satisfaisant (inférieur à 10 %), le modèle mérite d'être conservé et il est possible d'évaluer l'importance de l'attitude « raciste versus non raciste » en fonction du nombre de réponses oui données au questionnaire. Plus on compte de réponses oui et moins le sujet manifeste une attitude raciste. En procédant de cette manière, la

condition d'antisymétrie entre les diverses valeurs de la variable est parfaitement satisfaite.

La construction de tels tableaux peut paraître à première vue une opération lente et difficile. Elle est en réalité facilement résolue aujourd'hui en prenant appui sur l'algèbre ensembliste et l'utilisation de l'ordinateur (Benedetto, 1969 b).

3.2 La transitivité

La *transitivité* pose également des problèmes au psychologue, problèmes dont il n'est pas toujours conscient. Une relation est dite transitive lorsque trois éléments A, B, et C quelconques, appartenant au même ensemble, sont tels que si A est en relation avec B, et B est en relation avec C, alors A est également en relation avec C. Exemple : Jean est plus grand que Pierre et Louis est plus grand que Pierre donc Louis est plus grand que Jean. Or, en psychologie, les relations n'obéissent pas toujours à ce critère de transitivité. Il n'est pas rare de rencontrer le cas où l'objet A est préféré à l'objet B, l'objet B est préféré à l'objet C, et l'objet C est préféré à l'objet A. C'est souvent le cas lorsqu'il s'agit de porter des jugements esthétiques. On observe souvent une absence de transitivité lorsqu'on demande à un jeune d'exprimer un choix professionnel : le métier A est préféré au métier B, le métier B au métier C, le métier C est préféré au métier A. On trouverait de nombreux autres exemples de ces relations « cycliques » dans les domaines les plus divers. On parle alors d'effet Condorcet. C'est le cas notamment quand il s'agit de classer plusieurs candidats à une élection. Le psychologue qui désire construire une échelle ordinale, doit toujours s'assurer que la relation d'ordre qu'il se propose d'établir entre les objets psychologiques ou entre les individus auxquels il s'intéresse, est réellement transitive.

4. LES VARIABLES NUMÉRIQUES

Les grandeurs exprimées sous une forme numérique sont considérées comme plus objectives, facilement communicables sans risque de distorsion, et se prêtant parfaitement aux traitements statistiques. De ce fait, elles ont toujours eu

la préférence des scientifiques. Faire correspondre des nombres aux choses est l'objectif final de toute mesure que ce soit en physique, en chimie ou en psychologie. Mais une telle correspondance ne peut se faire à n'importe quel prix. Les nombres sont organisés en ensembles qui possèdent en eux-mêmes des structures rendant licites les quatre opérations de l'arithmétique élémentaire. Rien ne permet d'affirmer a priori, que les objets psychologiques auxquels on fait correspondre ces nombres, présentent, entre eux, des structures isomorphes à celles des structures numériques.

En présence d'une variable ordinale, la tentation est grande d'exprimer chacun de ses échelons par un nombre : l'interne d'un service de psychiatrie, chargé d'observer l'anxiété de ses malades, attribuera le niveau 8 à un malade très anxieux, le niveau 5 à un malade anxieux et le niveau 1 ou 2, à celui qui ne présente que de faibles signes d'anxiété. À l'échelle ordinale, il a substitué une échelle numérique. Ainsi, pour distinguer et ordonner les conduites, le psychologue utilise le plus fréquemment des nombres. Dès que l'on a affaire à des nombres, il paraît tout naturel d'effectuer les quatre opérations de l'arithmétique élémentaire. Ces opérations ne sont licites qu'à la condition expresse que deux intervalles égaux sur l'échelle numérique correspondent à deux intervalles égaux sur une échelle qui évaluerait la grandeur d'une caractéristique psychologique régissant une conduite. Cette condition est difficilement satisfaite. En docimologie par exemple, les notateurs soutiennent avec force que l'intervalle qui sépare la note 7 de la note 9, est égal à celui qui sépare la note 17 de la note 19 sur la variable qu'ils prétendent évaluer, mais aucun d'entre eux ne peut justifier rigoureusement cette affirmation. Nous ignorons si la différence qui sépare deux questions dont la réponse oui a été donnée par 50 % des sujets pour la première et par 40 % pour l'autre, est la même que la différence qui sépare deux autres questions ayant obtenu respectivement 20 % et 10 % de oui.

Pour rendre légitime l'utilisation de variables numériques, les psychologues ont fait l'hypothèse que la variable psychologique que les dénombrements (ou effectifs) obtenus pour chacune des valeurs l'échelle se distribuent selon une loi dite « normale » ou la loi de Laplace-Gauss. Pour rendre compte des raisons de cette option, une analogie rendra notre tâche plus explicite. Supposons que nous disposions de la taille mesurée en centimètres des personnes consti-

tuant un groupe. Les résultats peuvent être représentés par un *histogramme* qui consiste à comptabiliser le nombre de personnes dont la taille dépasse 170 cm, dont la taille dépasse 165 cm, 160 cm, 155 cm, etc. Ces différentes tailles sont séparées par des intervalles égaux.

Le psychologue ne peut à aucun moment construire l'histogramme des degrés de la variable psychologique puisqu'il est effectivement à la recherche d'une métrique pour cette variable. Il va donc remplacer par une hypothèse la connaissance expérimentale qu'il ne peut acquérir (Reuchlin, 1962) Cette hypothèse suppose que la distribution de la variable psychologique est identique à celle obtenue expérimentalement à partir de caractères biologiques mesurables par des grandeurs fondamentales comme c'est le cas en particulier lors de la mesure des tailles. Cette distribution est celle de Laplace-Gauss. Les intervalles égaux sur cette dernière courbe deviennent des intervalles égaux sur celle de la variable psychologique.

Cette distribution théorique constitue un *modèle* pour les variables numériques comme l'était le modèle de Guttman pour les variables ordinales. Il est facile en utilisant la table de la loi normale réduite présente dans tous les ouvrages de statistiques à l'usage des psychologues, de passer du rang d'une observation sur une variable ordinale à sa position sur une variable numérique. Cette procédure classique enseignée dans le cours de statistique, est à la base de l'étalonnage des tests dont nous parlerons dans le prochain chapitre.

Dans certains cas, on demande à l'observateur de répartir ses réponses en catégories dont le nombre et les effectifs correspondant à chacune d'elles, lui sont imposés. Par exemple, on désire exprimer, pour chaque sujet, à l'aide d'une « note » variant de 1 à 5, la variable psychologique que le psychologue est chargé d'observer. Pour une telle échelle les effectifs par catégories seront proportionnels aux nombres :

1 4 6 4 1

On remarque aisément que l'histogramme de cette distribution a une forme voisine de celle de la courbe de Laplace-Gauss Gauss. L'observateur qui travaille sur un ensemble de 32 sujets, devra les répartir ainsi : 2 sujets auront la note 1, 8 sujets auront la note 2, 12 sujets auront la note 3, 8 sujets auront la note 4 et 2 sujets auront la note 5. Cette manière de « mesurer » certains com-

portements est largement utilisée en psychopathologie clinique ou en psychiatrie.

Quand on a affaire à des groupes comprenant un nombre important de sujets, on veille à ce que la répartition des observations soit proportionnelle aux pourcentages suivants :

10 % 20 % 40 % 20 % 10 %

La forme de cette dernière répartition suggère également celle d'une distribution proche de celle de Laplace- Gauss.

À cette expression quantitative des observations cliniques qui consiste à fixer *a priori* la forme de la distribution et qui entraîne de fortes contraintes dans le recueil des données, il est préférable de fixer la forme de la distribution *a posteriori*. C'est ce que préconise la méthode des tests qui implique par ailleurs rigueur et objectivité dans la récolte des observations.

5. LES TESTS COMME INSTRUMENTS DE MESURE

5.1 Définition

Un test est une épreuve standardisée impliquant une tâche à remplir, passée dans des conditions identiques pour tous les sujets examinés, dont les résultats sont établis à l'aide d'une technique précise pour l'appréciation de la réussite ou de l'échec, et sont interprétés à l'aide d'un étalonnage. Cette définition est celle de l'Association Internationale de Psychotechnique et a été reprise par H. Piéron dans son *Vocabulaire de Psychologie.*

Certains auteurs proposent une définition plus opérationnelle : les tests ont pour objet de classer les individus appartenant à une population déterminée, et de les différencier d'une manière objective et contrôlable.

Ces deux définitions impliquent que :

1. La situation expérimentale, le milieu dans lequel se déroule l'examen, le matériel qui constitue le test, les consignes données par le psychologue et l'attitude adoptée par ce dernier doivent être parfaitement définies et reproduites à l'identique dans tous les cas.

2. L'enregistrement du comportement déclenché chez le sujet doit également être précis et aussi objectif que possible. Les tests ont été pendant longtemps corrigés au moyen de grilles qui ne laissent aucune latitude au correcteur quant à l'interprétation subjective de la réponse fournie. La lecture des résultats est, aujourd'hui, confiée à des lecteurs optiques qui les codifient en fonction de réponses-types fournies au préalable à l'ordinateur et les inscrivent automatiquement en mémoire.
3. Une fois le comportement de chaque sujet enregistré il doit faire l'objet d'une évaluation. Dans la plupart des cas, cette évaluation sera exprimée par un nombre. Le nombre ainsi obtenu est considéré, en un certain sens, comme la « mesure » ou cotation du caractère psychologique que le test est censé mettre en évidence.

5.2 La cotation des résultats au test

La mesure du caractère psychologique suppose que le caractère psychologique mis en jeu est le même pour toutes les questions. Il faut donc que la variable soit unidimensionnelle. Pour satisfaire à ce critère, le constructeur du test dispose de plusieurs manières.

Suivant la plus ancienne de ces manières, le constructeur du test puisera ses questions dans un même univers de contenu. Puis au niveau formel et statistique, il utilisera comme référence le modèle de Guttman que nous avons décrit précédemment. Selon ce modèle, un sujet qui a donné une certaine réponse à une question doit avoir répondu de la même manière à toutes les questions antérieures.

Lorsque le critère de conformité au modèle de Guttman est satisfaisant, les sujets peuvent être ordonnés d'après le nombre de réponses qu'ils ont données.

Une autre manière, très proche de le précédente consiste à maximiser la corrélation entre les diverses questions ou items. Or ces questions ne doivent pas présenter le même degré de difficulté ou le même pourcentage d'acquiescements à un type de réponse donné. Considérons deux questions successives auxquelles il est demandé de répondre par oui ou par non. Elles sont présen-

tées à 100 sujets. 60 répondent oui à la première, 50 donnent la même réponse à la seconde.

Ces données sont consignées dans le tableau suivant :

TABLEAU 2.1

q1 q2	non	oui	total
oui			50
non			50
	40	60	100

Remplissons les cases internes de façon à faire en sorte que la corrélation inter-questions soit maximale :

TABLEAU 2.2

q1 q2	non	oui	
oui	0	50	50
non	40	10	50
	40	60	100

La corrélation inter-question sera maximale lorsque le maximum de répondants sera concentré dans les cases de la diagonale principale du tableau, on appelle ces cases les cases d'accord. Si les 50 sujets ayant répondu oui à la deuxième question, peuvent être tous inscrits dans la case d'accord correspondant aux réponses oui-oui, laissant ainsi la case oui-non vide, parmi les 60 sujets ayant répondu oui à la première question seulement 10 d'entre eux peuvent être situés dans la case oui non. L'existence d'une case vide sur ce tableau signifie indique qu'une réponse non à la première question, rend impossible une répondre oui à la seconde. Ce tableau est conforme au modèle de Guttman.

La méthode la plus récente porte le nom de modèle de réponse à l'item dont les bases ont été fondées par le psychométricien Lord et le mathématicien

Rasch (Dickes, Tournois, Flieller, Kop, 1994). Cette méthode est basée sur la relation qui existe entre la probabilité pour un sujet de réussir à un item et sa position sur la variable que le test est censé appréhender. Cette méthode fait appel à des considérations mathématiques qui dépassent le cadre de ce manuel.

5.3 Les étalonnages

Cependant, le score brut ne peut être considéré comme une mesure rendant compte de l'importance du caractère psychologique chez un sujet donné. En effet, s'il existe bien un mètre-étalon qui sert de référence à toutes les mesures de longueur, (on compte alors le nombre de fois où la longueur du mètre étalon peut être portée dans la longueur à mesurer) il n'existe nulle part une mesure-étalon du caractère appréhendé par le test pouvant servir de référence aux scores bruts. Ces derniers n'étant dotés que d'une structure ordinale, peuvent, tout au plus, être comparés les uns aux autres. La note brute ne prend une signification que si l'on dispose de termes de comparaison, c'est à dire si l'on peut situer ce résultat par rapport à ceux qui ont été atteints par une population de référence dans laquelle le sujet peut être légitimement placé. Cette comparaison est indispensable, et toute épreuve qui n'y a pas recours n'est pas un test. Un score brut ne peut être interprété qu'à partir d'une statistique portant sur le nombre de fois où la valeur de ce score a été dépassée dans la population. La procédure ainsi usitée consiste en la réalisation d'un étalonnage. Pour certains de ces étalonnages le score brut est classé dans une des catégories appartenant à une distribution uniforme telle que chaque catégorie contient 10 % des valeurs observées dans la population. Ce sont les étalonnages en décilages Dans d'autres étalonnages les catégories sont déterminées en référence aux effectifs d'une distribution conforme à la loi normale (Laplace-Gauss).De tels étalonnages portent le nom de catégories normalisées.

Il convient de remarquer que les déciles ne sont en fait que des rangs et qu'il est illicite d'effectuer à partir des déciles les opérations de l'arithmétique élémentaire. Il n'en est pas de même pour les catégories normalisées. Il est tout à fait licite de calculer des moyennes et d'effectuer des additions à partir de notes en catégories normalisées.

5.4 Les qualités métrologiques des tests

Tout test doit être sensible, fidèle et valide.

Un test est *sensible* s'il discrimine correctement les sujets. Il doit donc, tout en évitant d'être trop long pour ne pas fatiguer les sujets, comporter un nombre suffisant de questions à grand pouvoir discriminant, ce sont celles dont la probabilité de réponse est voisine de 50 %. Un test est *fidèle* lorsque présenté deux fois successives aux mêmes individus, il donne le même résultat. Afin d'éviter les effets d'un apprentissage lors de la seconde passation du test, on divise le test en deux parties comportant respectivement les questions paires et impaires et on estime la proximité des deux résultats (méthode du *split-half)*.

On définit la *validité* d'un test de deux manières différentes. La première dite empirique consiste à examiner l'importance de la liaison obtenue statistiquement entre le test lui-même et une variable extérieure appelée critère. C'est la procédure employée dans le cas de la sélection professionnelle : un test est valide quand un bon score à ce test permet de prédire, dans la majorité des cas, une bonne réussite professionnelle ou inversement. La seconde ou validité de construction consiste à étudier la ou les liaisons des résultats obtenus à ce test avec ceux obtenus à partir d'autres variables dont connaît déjà le contenu et qui sont censées mesurer la même variable psychologique que le test en question.

Résumé

Après avoir recueilli les données expérimentales ou d'observation le psychologue cherche à les situer sur des variables sous tendant un continuum psychologique. À un premier niveau, on se limitera à nommer la caractéristique observée : ces variables sont dites nominales. À un second niveau les caractéristiques seront ordonnées alors qu'à un troisième niveau ces dernières seront exprimées par des nombres. Les tests ont été conçus de manière à quantifier les résultats obtenus par les différents sujets.

QUESTIONS

1. Qu'appelle-t-on « variable dichotomique » ?
2. « Les variables ordinales doivent être transitives » : qu'entend-on par cette formule ?
3. Quelles sont les hypothèses concernant le contenu et le modèle statistique qui ont présidé à la construction de variables ordinales selon Guttman ?
4. Comment se construit un « parallélogramme » de Guttman ?
5. Qu'est-ce qu'un test ?
6. Quelles doivent être les qualités d'un bon test ?
7. Pourquoi étalonne-t-on les tests ?
8. Quelles sont les diverses formes d'étalonnages ?

CHAPITRE 3

La description condensée des variables

SOMMAIRE

1. PROTOCOLES, EFFECTIFS, FRÉQUENCES

Les données recueillies à partir de diverses méthodes précédemment exposées sont souvent très nombreuses. Elles sont généralement consignés dans des tableaux à double entrée dans lesquels les lignes représentent les individus et les colonnes les *scores* obtenus aux diverses variables sur lesquelles portent les observations. Nous appellerons scores les valeurs qualitatives ou quantitatives attribuées aux observations. Ces tableaux portent le nom de *protocoles*.

Le simple examen de ces protocoles ne permet pas d'en extraire immédiatement les riches informations qu'ils contiennent. Le psychologue doit d'abord répondre à une première question : comment se répartissent, se *distribuent* les scores obtenus ? On y répondra en comptant combien d'individus ont obtenu chaque score ; c'est ce qu'on appelle son *effectif.* En considérant l'effectif correspondant à chacun des scores on définit la *distribution* de la variable.

L'effectif d'un score ne nous dit pas si ce score a été obtenu « souvent », c'est à dire plus ou moins fréquemment par rapport à l'ensemble de la population observée. On appellera *fréquence* du score x, la proportion d'individus qui ont obtenu ce score. Les fréquences sont exprimées par des nombres compris entre 0 et 1.

La représentation géométrique de la distribution d'une variable obtenue à partir des effectifs ou des fréquences appelée *histogramme* est un support intuitif important.

Néanmoins le psychologue est appelé à effectuer à partir de ces données un traitement statistique qui soit un résumé suffisamment synthétique et fidèle de ces informations.

Nous avons déjà vu et nous verrons plus amplement plus loin, que le chercheur, ne pouvant travailler sur l'ensemble parent lui-même, procède par échantillonnage. Les résumés statistiques qui caractérisent la population parente sont appelés *paramètres* alors que ceux obtenus à partir de calculs effectués sur les échantillons portent le nom de *statistiques*. Les paramètres étant en général inconnus leur *estimation* est réalisée au moyen de statistiques. On dit alors que les statistiques sont des *estimateurs* des paramètres.

N.B. Selon des conventions internationales définies par les Associations de statisticiens, les paramètres sont toujours désignés par des lettres grecques alors que les statistiques sont désignées par des lettres latines.

2. LES CAS DE DISTRIBUTIONS UNIVARIÉES

Pour chaque variable qui fait l'objet de son étude, le psychologue éprouve le besoin de disposer d'une valeur particulière (ou indice) de cette variable autour de laquelle les observations recueillies ont tendance à se rassembler. Cet indice porte le nom de *tendance centrale.*

De même il cherchera au moyen d'un indicateur à se représenter la dispersion des diverses observations recueillies autour de l'indice de tendance centrale. Cet indicateur porte le nom *d'indice de dispersion.*

Ces deux indices s'expriment de manière différente suivant la nature des variables.

Les variables nominales sont caractérisées par le *mode*. Le mode d'une distribution est la classe qui compte le plus grand nombre d'observations.

Les variables ordinales peuvent être caractérisées par le mode ou par un autre indice plus approprié à leur nature, la *médiane*. La médiane est l'éventualité atteinte ou dépassée par 50 % des observations. L'indice de dispersion est obtenu à partir d'une estimation de la distance qui sépare les valeurs de la variables atteintes ou dépassées respectivement par 25 % et 75 % des observations. On appelle cette distance l'écart interquartile.

Les variables numériques sont caractérisées par la *moyenne arithmétique*. Cette statistique est la somme des produits de chaque score par sa fréquence. L'indice de dispersion est exprimé par la *variance*, ou sa racine carrée *l'écart type*. La variance est égale à la somme des carrés des écarts de chaque score à la moyenne divisée par le nombre total d'observations.

Ces indices sont extrêmement précieux lorsqu'on les utilise afin d'estimer à partir d'un ou plusieurs échantillons les paramètres d'une population parente. Compte tenu des dimensions de cette population ou d'autres problèmes inhérents à la situation, les paramètres qui la caractérisent font l'objet d'une estimation à partir des statistiques calculées sur un échantillon représentatif.

La statistique ainsi calculée à partir de l'échantillon est une estimation ponctuelle du paramètre de la population parente. Lorsqu'à l'issue d'une enquête, on annonce que 40 % des personnes interrogées consomment tel produit alimentaire à partir de cette statistique, on l'extrapole au niveau de la population parente.

Cependant cette estimation n'est que très rarement rigoureusement exacte. Soit p la proportion calculée sur un échantillon, un autre échantillon de même taille aurait sans doute permis de calculer une autre estimation p' différente de la première. Si nous pouvions tirer un très grand nombre d'échantillons de même taille, les différentes estimations ainsi obtenues se distribueraient autour de la vraie proportion inconnue π de la population parente selon une loi statistique parfaitement définie. À partir de cette loi, il est possible de déterminer un intervalle qui recouvre suivant une probabilité donnée la vraie proportion π inconnue. Cette estimation de la proportion π est appelée estimation par intervalle.

La moyenne arithmétique calculée sur un échantillon est une estimation ponctuelle de la moyenne de la population parente. On dit qu'elle est une estimation non biaisée. Il n'en est pas de même pour la variance. Une bonne estimation de la variance de la population parente à partir de la moyenne estimée sur l'échantillon est obtenue en faisant la somme des carrés des différences entre chacune des valeurs observées et la moyenne estimée et en divisant cette somme par le nombre d'observations moins une.

$$\text{Variance estimée} = s^2 = \text{somme des } (x - m)^2 / N - 1$$

N étant le nombre d'observations.

Les estimations des paramètres sont également indispensables lorsqu'on envisage de comparer les caractéristiques de différents groupes. Il suffira d'opposer leurs moyennes et leurs variances. C'est tout le problème des tests statistiques dont nous parlerons plus loin.

3. LES CAS DES DISTRIBUTIONS BIVARIÉES

Lorsque deux variables sont étudiées simultanément, outre les indices de tendance centrale et de dispersion évalués pour chacune d'elles, il est opportun

d'étudier l'importance de la liaison qui peut exister entre ces deux variables. Pour ce faire on élabore dans un premier temps le tableau à double entrée représentant le croisement de ces deux variables.

Les indices de liaison diffèrent suivant la nature des variables.

3.1 Les cas des variables nominales

Lorsque les deux variables sont toutes deux nominales, le tableau à double entrée porte le nom de *tableau de contingence*.

Soit le tableau suivant obtenu à partir du croisement des réponses à deux questions dichotomiques auxquelles 100 sujets ont répondu par oui ou non.

40 sujets ont donné la réponse oui à la première question, 50 à la seconde, etc. 25 ont répondu oui-oui, 35 ont répondu non-non, etc.

TABLEAU 3.1

q.1 q.2	non	oui	
oui	15	25	40
non	35	25	60
	50	50	100

On emploie souvent le pourcentage d'accords, c'est à dire les cas où les réponses aux deux questions sont identiques. Ainsi dans cet exemple, on dirait qu'il y a 25 + 35 = 60 accords pour 100 cas. ; ce qui fait un pourcentage d'accords de :

$$P = 60 \times 100 / 100 = 60\ \%.$$

Le pourcentage d'accords n'a que le mérite de la simplicité. Faverges (1954) signale que le pourcentage d'accords peut même conduire à des conclusions absurdes. Tel est le cas d'un professeur qui sur un ensemble de 100 candidats au baccalauréat donne le nom de 5 élèves qui selon leurs résultats

scolaires ne réussiront pas à l'examen. Lors de celui-ci, 5 élèves ne sont pas admis, alors que les 95 autres passent avec succès. On pourra accuser le professeur de manquer de discernement. Pour sa défense, il pourra faire valoir qu'il ne s'est trompé que 10 fois sur 100 dans son pronostic : pour les 5 élèves auxquels il avait prédit un échec et les 5 autres pour lesquels il avait prédit la réussite. Il a donc un pourcentage d'accords de 90 %.

3.2 Les cas des variables ordinales

La liaison entre deux variables ordinales s'exprime par la distance qui existe entre le tableau à double entrée des données empiriques à celui théorique que l'on obtiendrait dans l'hypothèse où les deux variables seraient indépendantes en probabilité. Un indicateur, le khi deux, permet d'estimer la distance entre un tableau de données empiriques et le tableau théorique des résultats qui auraient été obtenus dans l'hypothèse d'indépendance en probabilité.

Dans l'exemple (tableau 3.1.) ci-dessus, les deux questions sont indépendantes en probabilité quand les lignes et les colonnes sont proportionnelles, ce qui donne le tableau de contingence (tableau théorique) suivant :

TABLEAU 3.2

q.1 q.2	non	oui	
oui	20	20	40
non	30	30	60
	50	50	100

La distance entre le tableau des observations et le tableau théorique est la suivante :

$$\chi^2 = (15 - 20)^2/20 + (25 - 20)^2/20 + (35 - 30)^2/30 + (25 - 30)^2/30 = 4{,}16$$

Le χ^2 indique la distance entre un tableau théorique, celui de l'indépendance en probabilité, et le tableau des observations.

3.3 Les cas des variables ordinales

La liaison entre deux variables ordinales est évaluée à partir de coefficients spécifiques tels le tau de Kendall ou le coefficient de Spearman qui n'est autre que coefficient de Bravais Pearson appliqué à des rangs et qui nous présentons ci-après à propos des variables numériques.

3.4 Les cas des variables numériques

Lorsque les deux variables (x et y) sont toutes deux numériques, les données empiriques peuvent être représentées dans le plan formé deux axes représentant respectivement les variables x et y. Les valeurs de la variable x sont portés en abscisses, celles de y portées en ordonnées. Chaque sujet est représenté dans le plan de manière telle que ses coordonnées correspondent aux notes qu'il a obtenues en x et en y. Cette représentation des données est désignée par le nom de *tableau de corrélation*. L'ensemble des points représentant les sujets apparaît dans le plan sous la forme d'un nuage des points. On ajuste alors à ce nuage une droite dite de régression ou droite des moindres carrés (voir cours de statistiques) telle que la somme des carrés des distances des différents points à celle ci soit minimum. Cette droite peut être parfaitement définie par un équation de la forme $y = ax + b$. Il est alors possible de déterminer, pour toute note x consignée en abscisse, la valeur de la variable y supportée par la droite de régression. Cette valeur est *le pronostic* de y en fonction de x. Elle est la valeur la plus probable de la variable y qu'on peut déterminer à partir de la variable x. Cette procédure permet est très utile en orientation ou en sélection professionnelle lorsqu'il s'agit de pronostiquer la performance future, et bien sûr inconnue, y d'un candidat en fonction de la seule connaissance dont dispose le psychologue, à savoir, sa performance actuelle x à une épreuve psychométrique.

Le rapport de la variance de tous les pronostics ainsi obtenus par le calcul, à la variance totale (empirique) de la variable y, rapport exprimé en pourcentage est le carré de la valeur du coefficient de corrélation linéaire de Bravais Pearson. Ce coefficient désigné par la lettre r, est positif et sa valeur comprise entre 0 et 1 lorsque la droite de régression est ascendante. Dans le cas inverse,

il prend ses valeurs entre 0 et –1. Très utile au psychologue, le coefficient de corrélation permet d'apprécier sous une forme quantitative la liaison, quelquefois non concevable a priori, entre deux variables psychologiques.

Il convient toutefois d'avoir à l'esprit que le coefficient de corrélation reste invariant quelles que soient les métriques des deux variables à condition qu'elles respectent les relations d'ordre et l'égalité des intervalles. Concrètement, cela signifie qu'un coefficient de corrélation calculé à partir de deux variables x et y reste invariant si toutes les notes obtenues sur la variable x sont multipliées par un coefficient quelconque et si on ajoute à chacune d'elles une valeur constante.

Par ailleurs, il convient aussi de bien noter que deux variables en corrélation n'entretiennent pas forcement une relation de cause à effet. Nous mettons en garde les étudiants (et certains chercheurs) qui ont tendance à transformer toute corrélation en une relation de cause à effet. Une telle imputation causale est loin d'être toujours légitime !

4. LES DISTRIBUTIONS MULTIVARIÉES

Dans la plupart des recherches, on étudie simultanément les distributions obtenues suivant plusieurs variables. Apres avoir évalué les indices de tendance centrale et de dispersion pour chacune des variables, on peut calculer les coefficients de corrélation pour chacune des paires de ces différentes variables. Pour un ensemble de n variables le nombre d'indices de corrélations est de n(n-1)/2. Tous ces indices sont consignés dans des tableaux carrés à double entrée dont les lignes et les colonnes sont identiques appelés matrices de corrélation. Ces tableaux sont symétriques par rapport à la diagonale principale qui reste vide.

Nous donnons ci-après un exemple de matrice de corrélation dans le cas de 4 variables.

TABLEAU 3..3

	Variable 1	Variable 2	Variable 3	Variable 4
Var 1		r12	r13	
Var 2	r12		r23	r24
Var 3	r13	r23		r34
Var 4	r14	r24	r34	

L'interprétation de ces tableaux et de toutes les inter-relations qu'ils referment est souvent difficile *a priori*. Cette interprétation peut être facilitée par l'utilisation de la *régression multiple* comme méthode d'explication. Reuchlin (1991) donne les corrélations observées sur un groupe d'enfants de 6 à 10 ans entre trois variables :

1. notes à un test d'intelligence (x)
2. le poids (y)
3. l'age (z)

la corrélation entre le poids et l'intelligence est a priori inattendue et surprenante :

$$rxy = 0{,}60$$

une corrélation de cet ordre peut être considérée comme élevée.

Afin d'interpréter correctement cette corrélation, il faut tenir compte des deux autres.

$$rxz = 0{,}\ 69 \qquad ryz = 0{,}88$$

on calcule alors un coefficient de corrélation partielle qui permet d'évaluer la corrélation ente deux variables indépendamment de l'effet éventuel de la troisième.

$$rxy/\ z = -0{,}02$$

la corrélation entre le poids et les scores à un test d'intelligence est quasiment parfaitement nulle.

La corrélation de 0,60 entre x et y peut s'expliquer par le fait que le poids est directement lié à l'âge et que les performances évaluées par le nombre de bonnes réponses à un test d'intelligence progresse de manière sensible au fur et à mesure que l'âge du sujet s'accroît. C'est cette liaison entre l'âge et les performances au test qui est responsable de l'artéfact constaté.

Une autre technique statistique appelée analyse factorielle permet de résumer l'information contenue dans une matrice de corrélations.

5. L'ANALYSE FACTORIELLE

L'analyse factorielle recherche l'existence d'une organisation, d'une structure non détectable à partir d'un simple examen mais pouvant être mise en évidence grâce à l'emploi d'une procédure mathématique faisant appel à l'algèbre linéaire..

C'est le psychologue anglais Spearman (1905) qui, le premier, a cherché à mettre en évidence une éventuelle variable commune sous-jacente aux différents tests qui étaient tous censés mesurer l'intelligence. Son raisonnement a été le suivant : si tous ces tests appréhendent le même caractère psychologique, ils doivent être « proches » les uns des autres. Afin de rendre compte de cette proximité, il a utilisé une représentation géométrique. Deux tests qui présentent entre eux une corrélation élevée appréhendent donc quelque chose de commun et doivent être représentés « proches » l'un de l'autre. Deux tests qui présentent une très faible corrélation seront « éloignés » dans la représentation géométrique. Ces quatre tests seront représentés par des vecteurs de même origine. La proximité ou l'éloignement des vecteurs seront matérialisés par l'ouverture de l'angle qui les sépare. Les deux premiers tests formeront entre eux un angle aigu alors que les deux derniers seront séparés par un angle beaucoup plus obtus. Ainsi un ensemble de tests présentant entre eux des corrélations très élevées dessineront dans l'espace un faisceau, un pinceau (ou pour être plus poétique, un bouquet) de variables si proche les unes des autres qu'elles pourront être résumées par un axe unique passant à l'intérieur de ce faisceau. Cet axe déterminé mathématiquement supporte une variable hypothétique non directement observable appelée *facteur.* L'indice de corrélation obtenu à partir d'un calcul entre le facteur et l'une des variables observées porte le nom de *saturation.* C'est la saturation de cette variable dans le fac-

teur. Elle peut être interprétée comme indicatrice d'une similitude entre la variable et le facteur.

Spearman à partir de résultats empiriques a ainsi mis en évidence l'existence d'un facteur commun à tous les tests dits d'intelligence et il a donné à ce facteur le nom de *facteur g.* Plusieurs des tests couramment utilisés par les psychologues praticiens dans le cadre de l'investigation des aptitudes en vue d'une sélection ou d'une orientation professionnelle sont fortement saturés en facteur *g.* À la suite de Spearman, d'autres psychologues travaillant à partir d'un ensemble plus vaste de tests d'intelligence ont mis en évidence l'existence de plusieurs facteurs (Thurstone, 1947). On parle alors *d'analyses multifactorielles* qui peuvent être effectuées selon divers procédés de calcul. Nous citerons seulement les deux méthodes les plus usitées sans entrer dans les considérations mathématiques qui les différencient : l'analyse centroïde d'une part et l'analyse en composantes principales d'autre part, aujourd'hui la plus souvent employée compte tenu du fait que les calculs qu'elle demande de mettre en œuvre sont aisément réalisés à l'aide d'un ordinateur. Ces mêmes analyses réalisées à partir de tests de personnalité ou de questionnaires d'intérêts ont montré l'existence de facteurs multiples permettant de résumer l'ensemble des données recueillies à partir de leurs investigations. C'est le cas des travaux de Cattell qui dans un effort systématique pour englober tous les aspects de la personnalité a mis en évidence 16 facteurs issus de trois sortes de données : de données subjectives obtenues à l'aide de questionnaires remplis par les sujets eux-mêmes, de données d'observation à l'aide *rating scales* (ou échelles d'évaluation) remplis par des tiers et celles obtenues à l'aide de tests objectifs de comportement (temps de réaction ou réflexe psychogalvanique par exemple). Les multiples analyses factorielles ou les *méta analyses* réalisées sur de vastes ensembles de variables appréhendant de multiples aspects de la conduite, ont permis de décrire diverses *dimensions* de l'individualité que Royce (1973) a situées respectivement dans chacune des trois sphères de l'individualité la sphère cognitive, la sphère affective souvent confondue avec la personnalité et la sphère évaluative que cet auteur définit comme le lieu où siègent les interactions entre la sphère cognitive et la sphère affective.

L'interprétation des résultats obtenus à partir d'une analyse factorielle est extrêmement facilitée par l'utilisation de leur représentation graphique. Les

saturations des différentes variables dans deux dimensions peuvent servir de coordonnées à leur positionnement dans un plan déterminé par deux axes orthogonaux représentant ces deux dimensions psychologiques. La position relative entre les différents points ainsi obtenus ainsi que leur distance par rapport aux axes de référence fournit alors un support visuel à l'interprétation des résultats.

6. L'ANALYSE DES CORRESPONDANCES

L'analyse des correspondances mise au point dans les années cinquante par Benzecri (1982) peut être définie comme une analyse factorielle réalisée à partir de données non numériques. De même que dans une analyse en composantes principales chaque facteur résume et décrit l'ensemble du nuage de points formé par les extrémités des vecteurs représentant les variables numériques, l'analyse des correspondances recherche les axes principaux d'inertie de ce même nuage construit non plus à partir d'une matrice de corrélations mais à partir d'une matrice de proximités entre les données non numériques.

Un des avantages majeurs de l'analyse des correspondances réside dans la possibilité qu'elle offre à la projection simultanée des éléments de deux ensembles constituant le tableau initial des données. Rappelons que généralement les lignes de ces tableaux représentent les sujets observés et les colonnes, les diverses variables étudiées. L'interprétation des axes factoriels en est facilitée par la prise en compte du contenu des variables mises en jeu et des caractéristiques individuelles des sujets interrogés.

7. LES TYPOLOGIES

La recherche typologique, c'est à dire la tentative de découvrir une certaine structure dans la diversité des différences inter individuelles est une démarche très ancienne en psychologie comme en médecine. Philosophes et médecins de la Grèce antique proposaient déjà des systèmes de classification qui constituent les premiers essais de typologies élémentaires. Ces typologies représentent cette tentative d'attribuer aux individus des désignations en rapport avec

certains caractères apparents ou non, somatiques ou psychologiques. Ainsi les tempéraments d'Hippocrate : Sanguin, Bilieux, Nerveux et Lymphatique, étaient censés dépendre de la prédominance de certaines « humeurs » et déterminer le comportement et la personnalité.

Une autre démarche repose simplement sur le croisement de plusieurs caractères distinctifs dont on relève seulement l'absence ou la présence. Ainsi dans un passé déjà lointain, Heymans et Wiersma (1909) utilisent trois caractères : activité, émotivité et secondarité présents ou absents chez une personne donnée. Ce qui a conduit ces auteurs à définir 8 combinaisons possibles qui reçoivent des dénominations courantes : sentimental, nerveux, colérique, sanguin, etc. Les typologies construites sur le même modèle ont été pendant longtemps employées en psychologie et en psychiatrie. La typologie de Jung élaborée au niveau des attitudes et fonctions psychiques, les systèmes de Kretschmer et de Sheldon ont exercé la plus grande influence sur nos conceptions actuelles en matière de structure de la personnalité.

Aujourd'hui, ce problème de classement et de recherche de types trouve de nombreux champs d'application d'une part, en psychopathologie dans la mesure où elle vise à partir de profils donnés à regrouper les symptômes morbides en syndromes, et d'autre part, en psychologie économique et tout spécialement dans le domaine des études de marché sous une forme appelée *segmentation.* (Hugues, 1970).

Ceci étant dit, il faut bien admettre que la notion de type, a pris dans le langage commun, comme en psychologie, un sens ambigu. En effet, le mot type peut désigner une personne dont toutes les caractéristiques sont exacerbées ou poussées au paroxysme. Ces types ainsi définis sont appelés types *polaires* ou types idéaux. Mais il peut également désigner la personne dont toutes les caractéristiques correspondent à la moyenne de toutes celles des personnes appartenant à un certain groupe. On parle ainsi « d'individus moyen ». Ces types portent alors le nom de types *modaux.*

7.1 Recherche des types polaires

Dans la recherche d'une certaine typologie polaire, les individus typiques ayant des caractéristiques exceptionnelles sont statistiquement rares. C'est la raison

pour laquelle on emploie le terme de type idéal. Ces individus typiques se trouvent situés aux extrémités des variables qui servent à les décrire. Rechercher un type idéal revient alors, dans un premier temps, à déterminer parmi toutes les variables utilisées pour le décrire, la dimension psychologique qui résume le mieux toutes ces variables puis, dans un second temps, de fixer sur cette dimension une limite (2 écarts-types par exemple) au delà de laquelle tout individu sera considéré comme un type idéal. La recherche des types idéaux se confond avec l'analyse en dimensions et pour ce faire il convient d'utiliser une méthode d'analyse factorielle. Les recherches conduites par Holland (1966), ont permis de déterminer à partir de plusieurs analyses factorielles effectuées sur des questionnaires d'intérêts concernant aussi bien les activités professionnelles que celles de loisirs, six dimensions de la sphère évaluative ; puis considérant les caractéristiques des individus situés aux extrémités de ces dimensions il a pu décrire six types de personnalité.

La méthode de *l'analyse factorielle inversée* ou *transposée* constitue une forme particulière de la recherche typologique.

Revenons au préalable aux tableaux contenant les données. L'ensemble des informations contenues dans une ligne de ces tableaux et qui sont de ce fait les caractéristiques d'un individu particulier, est appelé *profil individuel* de ce sujet. Les profils se différencient par leur niveau et par leur variabilité et par leur forme. Le niveau (en anglais elevation) d'un profil nous permet de savoir si l'ensemble des performances du sujet peut être qualifié de bon moyen ou médiocre. La variabilité (en anglais scatter) d'un profil nous informe sur la variance des valeurs prises pour un sujet donné par les diverses notations. La forme (en anglais shape) constitue l'information résiduelle quand on a éliminé le niveau et la variabilité.

Généralement, l'analyse factorielle est réalisée à partir des corrélations inter variables. C'est à dire a partir des colonnes des protocoles. Or, des tableaux lorsqu'ils consignent des résultats obtenus à partir de variables numériques sont des tableaux de nombres qui peuvent être lus en ligne ou en colonne. Une colonne représente les résultats obtenus à une variable particulière par tous les sujets du groupe qui a été observé, alors qu'une ligne représente les résultats obtenus par un sujet particulier à l'ensemble des variables qui ont servi de support au recueil des données. Chaque ligne du tableau cor-

respond à un profil individuel. Compte tenu de cette dualité, rien ne nous interdit de calculer des corrélations inter sujets. On calcule la corrélation qui pour une série de résultats dans un grand nombre de tests existe entre deux personnes. Dans ce cas, une corrélation élevée signifie que ces deux personnes ont des profils comparables. On peut ensuite réaliser une analyse factorielle portant non plus sur les variables mais sur les sujets eux mêmes. Cette méthodologie est appelée *analyse de plan Q* (Reuchlin,1953). On peut ainsi découvrir les traits qui ont tendance à « faire bloc » ensemble. Ces blocs portent le nom de *clusters*.

Il convient d'interpréter avec prudence les termes « semblables, comparables » et par voie de conséquence le contenu de ces clusters. Les indices de corrélation calculés entre les sujets étant indépendant des *métriques* la représentation géométrique des vecteurs sujets conduit tous les profils à avoir la même moyenne. La distance ainsi évaluée à partir des corrélations inter sujets ne différencie les profils que par leur forme et non par leur *niveau* ou par leur *variabilité*. Un cluster regroupe donc tous les profils ayant la même forme. Cette constatation limite les analyses en clusters à l'étude de données ipsatives. Dans ce cas, le niveau et la variabilité des profils individuels obtenus à partir d'auto-observations sont purement subjectifs, il est donc préférable de ne pas en tenir compte. Les traitements statistiques prenant seuls en compte les différence de forme entre les profils sont particulièrement pertinentes dans certaines recherches conduites en psychiatrie, les rating scale utilisés afin de déterminer une nosologie, se limitant dans ces cas à hiérarchiser certains traits comportementaux les uns par rapport aux autres.

7.2 Recherche des types modaux

Différente est la recherche de types modaux dont le principe fondamental est de ranger dans une même classe les éléments qui se ressemblent. Dans ce cas, la notion de groupement fait intervenir celle de similitude évaluée à partir d'un indice de comparaison. L'indice de comparaison idéal entre deux profils doit tenir compte de ses trois composantes à savoir, le niveau, la variabilité et la forme et ne perdre aucune des informations relatives à l'une d'elles.

Cette exigence ne peut être jamais totalement satisfaite d'où l'existence d'une grande quantité d'indices qui écartent volontairement l'une ou l'autre de ces composantes. Le chercheur est donc contraint de choisir entre ces indices celui qui répond le mieux aux conditions d'application compte tenu de sa problématique. Il doit alors répondre à la question suivante : quelle composante lui faut-il écarter et quelle composante doit-il conserver ?

Tous les méthodologues sont d'accord pour déclarer que le niveau apporte une information qu'il est regrettable de perdre et qu'il conviendrait de ne pas éliminer cette composante. Il semble cependant qu'on puisse éliminer la différence de niveau dans la comparaison quand celles-ci n'a manifestement pas de sens. C'est le cas des sous échelles d'un test de personnalité ou d'un questionnaire d'intérêts.

Deux procédures sont employées pour la recherche des types modaux que l'on dénomme respectivement : typologie par concentration et typologie par accumulation.

Typologie par concentration ou analyse typologique hiérarchique de Ward. Cette méthode procède par stades successifs. Elle consiste à rechercher à chacun des stades les types provisoires les plus proches et les regrouper. Au départ, au premier stade, la population qui comprend n individus est considérée comme formée de n types. Parmi ces n types provisoires on recherche les deux types les plus proches et on les regroupe. La population ne comprend plus que (n-1) types provisoires. Le processus recommence. On l'arrêtera à partir d'un critère qui fixe pour la distance entre types les plus proches un seuil dont le dépassement n'est pas autorisé.

Typologie par accumulation. Au départ un individu est choisi au hasard, il constitue le premier type provisoire. Un second individu, choisi également au hasard, est situé à une certaine distance du premier. Si cette distance s'avère inférieure à un certain seuil, alors les deux individus sont classés dans un même type ; sinon il constitue un deuxième type. Le troisième individu est classé dans le type dont il s'avère le plus proche à condition toutefois que sa distance à ce type soit inférieure au seuil. Et le processus se poursuit jusqu'au dernier individu de la population à traiter.

Ces deux méthodes poursuivent le même objectif, parvenir à un petit nombre de groupes et obéissent au même principe de l'analyse typologique : maximiser les ressemblances à l'intérieur des groupes et minimiser les ressemblances entre les groupes.

8. L'ANALYSE DE SIMILITUDE

L'analyse de similitude est une technique mise au point par les psychologues sociaux s'intéressant à l'organisation des représentations sociales d'un objet particulier. Dans ce domaine, on connaît la contribution remarquable de Moscovici (1960) sur les représentations sociales de la psychanalyse. À la suite de ce travail la structure des représentations sociales a été étudiée à partir d'une technique particulière, l'analyse de similitude issue de la théorie des graphes (Flament, 1962 ; Degenne et Vergès, 1973 ; Flament, 1981 ; Degenne, 1985 ; Vergès, 1985 ; Guimelli 1994). L'analyse de similitude est une technique qui se propose de mettre en évidence la structure sous jacente à l'organisation interne d'un ensemble comprenant un certain nombre d'éléments relatifs à la représentation d'un objet donné. Codol (1969) désigne tous ces éléments sous le terme générique de *cognèmes*. Suivant cet auteur, les cognèmes peuvent prendre des dénominations diverses : chose, savoir, opinion, croyance, trait, attribut, concept, etc.

Afin de connaître les cognèmes associés à un objet ou à un concept, on demande aux sujets appartenant à un groupe donné de citer spontanément tous les mots auxquels ils pensent en évoquant l'objet ou le concept en question. En considérant que la liaison entre deux cognèmes est d'autant plus forte dans la représentation qu'elle apparaîtra chez un grand nombre de sujets, on peut associer une valeur numérique, un indice de similitude à chaque paire d'éléments. On recherche ensuite la structure de la représentation en la présentant sous la forme d'un graphe. Rappelons qu'un graphe est formé de sommets (ici les cognèmes) reliés par des arêtes (les relations entre ces cognèmes pris deux à deux). Le chercheur explore ensuite le graphe qui lie deux à deux les éléments de l'ensemble en évaluant la somme des arêtes contenues dans une chaîne. Une chaîne est un chemin qui relie les sommets entre eux à condition toutefois de ne présenter aucun cycle. Il retiendra la chaîne dont la valeur

est la plus grande. La simple énumération des cognèmes situés sur la chaîne maximale met en évidence la composition et la structure des représentations pour un groupe donné.

RÉSUMÉ

Les données recueillies suivant les diverses variables sont consignées dans de larges tableaux appelés protocoles. Afin de mieux les décrire et d'en faire ressortir les caractéristiques fondamentales, on va extraire de ces tableaux des indices permettant de résumer du mieux possible les différentes informations qu'ils contiennent. Un résumé doit être à la fois synthétique et fidèle. Les indices de tendance centrale et de dispersion adaptés à la nature des variables permettent de résumer de façon synthétique chacune d'elles. Les protocoles des distributions bivariées seront représentés par des tableaux de contingence et l'importance de la liaison entre les deux variables sera exprimée par un coefficient de contingence ou par un coefficient de corrélation. L'analyse factorielle, l'analyse des correspondances, la recherche typologique et l'analyse des similitudes permettent suivant les objectifs de la recherche d'analyser des distributions multivariées.

QUESTIONS

1. Quels sont les « indices de tendance centrale » permettant de caractériser une distribution ?
2. Donnez la définition de la « variance » et de « l'écart type ».
3. On obtient un « tableau de contingence » par croisement de deux variables dichotomiques. Quels sont les avantages et les inconvénients d'un résumé statistique exprimant un « pourcentages d'accord » ?
4. Comment varie un « coefficient de corrélation » ?
5. Qu'est-ce qu'un « type modal » ?
6. Comment définissez-vous un « type polaire » ?
7. Qu'est ce qu'une « analyse factorielle » ?
8. Quelle est la différence entre une « analyse factorielle » et une « analyse des correspondances » ?
9. À quoi sert l'« analyse de similitude » ?

Deuxième partie

De l'observation à l'expérimentation

Sommaire

CHAPITRE 4

Problématique et formulation des hypothèses

SOMMAIRE

1. LA PROBLÉMATIQUE

S'il est banal de rappeler que toute recherche a pour origine un questionnement, un problème à résoudre, il ne faut pas pour autant oublier que tout questionnement ne peut donner lieu à une recherche répondant aux exigences de la démarche scientifique. Le questionnement préalable doit nécessairement déboucher sur une proposition formulée en termes tels que celle-ci puisse être réfutée ou acceptée à l'issue de la recherche et par là même prendre ainsi sa place au sein d'une théorie.

Cependant le champ du questionnement préalable est souvent très large et imprécis. Il faut donc progressivement affiner les propositions jusqu' à obtenir pour l'une d'entre elles une forme qui soit opérationnelle.

Nous allons illustrer notre propos à l'aide d'un exemple qui va nous permettre de préciser les étapes de la démarche d'un chercheur.

Eysenck écrit dans l'ouvrage que Pervin (1990) consacre à la personnalité « un certain nombre de données suggèrent cependant très fortement que des sources biologiques jouent un rôle important dans la genèse des différences individuelles sur les dimensions psychoticisme, neuroticisme et extraversion. ». Sans être un éminent linguiste, il suffit d'arrêter son attention sur quelques termes pour mesurer le caractère global de cette assertion. Le verbe « suggérer » et l'adverbe « très fortement » qui lui est associé demandent à tout homme de science, la mise en œuvre d'une démarche tendant à dépasser leur imprécision. Car de toute évidence, le terme de genèse laisse entendre une relation de causalité. On peut aussi s'interroger sur le fait de savoir si les trois dimensions de la personnalité décrites par Eysenck dont nous donnerons le contenu par la suite sont toutes trois « engendrées » par les mêmes sources biologiques. Quant à la nature de ces « sources biologiques », on a du mal à imaginer leur nature tant la terminologie employée est à la fois vague et imprécise. À cause de ce caractère global, ce genre de questionnement ne peut trouver une réponse que dans l'élaboration d'une thèse voire d'une théorie générale. C'est d'ailleurs ce que propose Eysenck (1990).

Cependant il serait insensé d'entreprendre une recherche sur un si vaste sujet : il s'agit en fait, d'une question d'ensemble qui a donné lieu à un grand

nombre de sous questions particulières qui elles-mêmes ont orienté non pas seulement une étude mais un très grand nombre de recherches.

Cette thèse générale, globale va générer la *problématique* d'une recherche particulière. Une première spécification de ce thème consiste à le limiter dans un premier temps, à une seule des dimensions décrites par Eysenck à savoir l'extraversion. La recherche peut alors se formuler de la manière suivante : existe-t-il une ou des sources biologiques qui peuvent jouer un rôle dans la genèse de l'extraversion ?

2. RECENSION DES TRAVAUX ANTÉRIEURS

Pour expliciter ce qu'Eysenck entend par sources biologiques, il convient de se pencher sur les travaux réalisés par ce chercheur, la spécificité des variables « biologiques » utilisées par lui-même et d'autres chercheurs, la confrontation des résultats de ces recherches, enfin l'intégration de toutes ces données dans un ensemble cohérent prélude à l'élaboration d'une théorie. Cette phase toujours préalable à le recherche consiste en la *recension des travaux antérieurs*.

Eysenck, jeune médecin pendant la dernière guerre, exerce ses fonctions dans un hôpital psychiatrique de la banlieue de Londres et note soigneusement les observations qu'il recueille auprès de soldats présentant des troubles névrotiques ou souffrant d'inadaptation après un traumatisme. Une analyse factorielle sur ses différentes données (39 informations ou évaluations pratiquées par des psychiatres sur 700 malades) le conduit à différencier ses malades suivant deux dimensions essentielles. La première dénote un manque général d'intégration de la personnalité qu'il désigne par le terme de « névrosisme » ; la seconde dimension, deux pôles extrêmes dont l'un regroupe les symptômes qualifiés d'hystériques ; l'autre les symptômes qualifiés de dysthymiques à savoir l'anxiété, la dépression la psychasthénie, des obsessions, l'apathie, l'irritabilité, l'incapacité à faire un effort, etc.

Eysenck croit alors reconnaître aux extrémités de son second facteur, les types introverti et extraverti, décrits par un psychiatre suisse, disciple dissident de Freud, C.G.Jung. le type extraverti serait proche de l'hystérique alors que l'introverti se trouverait assez comparable à la personnalité dysthymique. À

la suite de ce constat, Eysenck construit un questionnaire de personnalité dont une échelle d'introversion- extraversion permet de situer chaque individu sur un continuum entre les pôles extrêmes.

Toujours à la recherche des « sources biologiques », Eysenck cherche à leur donner un contenu qu'il va puiser dans le domaine de la psychologie de l'apprentissage et dans celui de la psychophysiologie. C'est ainsi qu'il rapproche la description fournie par Jung des types humains, introverti et extraverti des constatations que Pavlov révèle sur les différences comportementales des chiens de son laboratoire servant de sujets dans ses expériences sur le conditionnement. Chez certains animaux, le conditionnement était rapidement établi alors que d'autres ne parvenaient que très lentement à donner une réponse au stimulus conditionnel. Prenant appui sur les conceptions pavloviennes explicatives du conditionnement et sur celles de Hull sur « l'inhibition réactive », Eysenck postule l'existence de différences entre individus quant à la vitesse avec laquelle inhibition et excitation se produisent et se dissipent et quant à leur intensité. Il postule ensuite que ces différences prédisposent certains sujets à l'introversion alors que pour d'autres elles se manifestent à travers l'extraversion. La thèse globale se restreint et se spécifie encore : pour Eysenck, les extravertis sont caractérisés par une excitation faible, lente à établir et par une inhibition forte à dissipation rapide alors que les introvertis disposent d'une excitation forte rapidement établie et d'une dissipation faible à dissipation lente. Si cette hypothèse demeure encore trop générale pour être soumise à l'épreuve des faits, elle offre la possibilité de vérifications expérimentales dans plusieurs domaines. L'hypothèse générale va maintenant se spécifier en plusieurs hypothèses opérationnelles.

Afin de ne pas alourdir notre exposé, tout en poursuivant notre démonstration, nous n'en retiendrons qu'une seule. On a constaté que l'introduction d'une tâche B postérieure à l'apprentissage d'une tâche A rendait le rappel de cette dernière beaucoup plus difficile et que cette difficulté était d'autant plus grande que la tâche B était plus semblable à la tache A. Cette interférence serait due à un phénomène d'inhibition, appelée inhibition rétroactive, que Pavlov et de Hull attribuent au système nerveux en référence aux processus d'inhibition et d'excitation par lesquels les neurophysiologiques rendent compte du fonctionnement de la cellule nerveuse. D'où l'hypothèse : les sujets extravertis

caractérisés par une inhibition forte mais rapidement dissipée devraient commettre plus d'erreurs au cours du rappel d'une tâche A que les sujets introvertis, à condition toutefois que la tâche interférente B soit présentée rapidement à la suite de la tâche A. Tout le problème maintenant est d'établir une relation entre la force d'un processus biologique, l'inhibition, et les manifestations comportementales suivant la dimension introversion-extraversion.

Afin de mettre en évidence l'existence de cette liaison, on présentera à plusieurs reprises une liste de mots de trois lettres sans signification à un ou plusieurs sujets situés aux extrémités de la dimension introversion-extraversion en fonction de leurs réponses au questionnaire de personnalité I.P.E de Eysenck. Une autre liste composée de mots de 3 lettres leur sera ensuite présentée et on notera les performances de ces sujets à une épreuve de rappel de la première liste. Si les performances des introvertis se trouvent supérieures à celles des extravertis alors les résultats obtenus vont dans le sens de notre hypothèse.

Nous voyons maintenant comment une thèse à caractère très général peut donner naissance à une hypothèse qui, si elle se trouve « vérifiée », s'avère compatible avec la généralité de cette thèse. Dans chaque expérience on ne vérifie qu'une relation entre des faits particuliers même si au départ l'ambition était plus grande. Il y a donc un mouvement dialectique entre la pensée du chercheur et les expériences successives qu'il réalise.

3. ORIGINE DES HYPOTHÈSES

Les lignes précédentes nous ont fourni un exemple de cette formulation. Cette phase de la recherche comme le signale Fraisse (1967) est la plus importante et, comme le montre l'exemple ci-dessus, difficile à expliciter.

Ce même exemple nous permet de distinguer deux grandes catégories d'hypothèses : les hypothèses induites et les hypothèses déduites.

3.1 Les hypothèses induites

Elles naissent de l'observation des faits, à condition toutefois que celle ci ait permis de noter que les mêmes faits se produisent toujours lorsqu'on les observe dans les mêmes circonstances et le mêmes conditions.

Le chercheur pourra alors supposer l'existence d'une relation entre deux faits telle que la présence ou la modification de l'un aura pour conséquence la présence ou la modification de l'autre.

Ce sont les observations d'origine psychiatrique qui, résumées au moyen d'une l'analyse factorielle et qui, confrontées à la description des types de Jung, ont permis à Eysenck d'induire l'hypothèse d'existence de deux dimensions de la personnalité : l'introversion et l'extraversion.

3.2 Hypothèses déduites

À un stade plus avancé de la recherche, les hypothèses peuvent être déduites de relations déjà connues ou de théories générales dans lesquelles certaines relations sont déjà incluses.

À titre d'exemple, Eysenck met en relation les traits de caractère et de personnalité des types extrêmes de la dimension introversion *vs* extraversion avec les caractéristiques comportementales des chiens, sujets des expériences sur le conditionnement. Pavlov et Hull rendent compte des manifestations de ces caractéristiques en invoquant l'existence de processus neurophysiologiques sous jacents. Eysenck en déduit par référence à ces théories que les introvertis doivent avoir un équipement de neuronal dont le potentiel excitatif est élevé, rapide à s'établir et dont les processus inhibitifs sont faibles et lents à se dissiper alors que les extravertis ont un équipement neuronal aux caractéristiques inverses. L'hypothèse suivant laquelle Eysenck élaborera son processus expérimental a bien été déduite à la fois de ses propres interprétations quant à la nature d'une des dimensions de la personnalité mise en évidence par l'analyse factorielle et des théories de Pavlov et Hull.

4. CARACTÈRES D'UNE BONNE HYPOTHÈSE

Fraisse (1967) énumère les trois caractères formels qu'il attribue à une bonne hypothèse.

a) L'hypothèse doit répondre de manière adéquate à la question posée sans oublier qu'il est fréquent qu'une hypothèse n'explique, qu'une partie des faits.

b) L'hypothèse doit tenir compte des connaissances acquises et être de ce point de vue vraisemblable.
c) L'hypothèse doit être vérifiable. La recherche expérimentale est hypothético-déductive, elle consiste à établir une relation de causalité entre deux faits A et B.
d) L'hypothèse peut alors s'énoncer ainsi : si A alors B. Les conséquences attendues B sont déduites des prémisses A selon une procédure logique. À l'issue de l'expérience, on déclare que l'hypothèse est confirmée si les résultats recueillis sont compatibles avec les résultats attendus. Si les résultats obtenus sont incompatibles avec les implications de l'hypothèse, celle-ci doit être rejetée.

Notons cependant — et nous insistons tout particulièrement sur ce point — que la confirmation d'une hypothèse n'implique pas nécessairement que celle-ci soit vraie. En effet il peut exister un nombre infini d'hypothèses capables d'expliquer et de prédire le même résultat. Disons qu'une hypothèse est confirmée aussi longtemps que, dans la comparaison des résultats attendus avec la réalité observée, les résultats attendus ne sont pas en contradiction avec celle-ci.

Notons encore que le fait de ne pas observer, à l'issue de l'expérience, les résultats attendus ne remet pas systématiquement en cause l'hypothèse : des prémisses autres que A constituées par les conditions de l'expérience ou de l'environnement, et ayant agi de manière non contrôlée, peuvent parvenir à contaminer l'effet attendu. C'est la raison pour laquelle le chercheur organisera son expérience selon un plan et une méthodologie qui doivent lui permettre de neutraliser les effets parasites. Nous verrons au chapitre suivant les stratégies que le chercheur doit mettre en œuvre afin de neutraliser ces effets parasites.

Résumé

Toute recherche suppose au préalable une hypothèse qui peut être plus ou moins explicitée au départ et quelquefois trop générale pour être éprouvée directement au moyen d'une expérience. Dans ce chapitre, nous montrons comment un problème posé en termes vagues et généraux se spécifie progressivement compte tenu des travaux antérieurs ou conduits par divers chercheurs pour aboutir à la formulation d'une hypothèse opérationnelle c'est à dire pouvant être éprouvée au moyen d'une expérimentation rigoureuse.

QUESTIONS

1. Donnez la définition d'une « hypothèse induite ». Illustrez cette définition à l'aide d'un exemple.
2. Donnez la définition d'une « hypothèse déduite ». Donnez un exemple d'une hypothèse déduite à partir d'une théorie.
3. Quelles sont les qualités requises pour que dans une recherche, une hypothèse puisse être qualifiée de « bonne hypothèse » ?

CHAPITRE 5

Hypothèses et décisions statistiques

SOMMAIRE

1. HYPOTHÈSES STATISTIQUES

La recherche de lois générales régissant les conduites humaines ou animales conduisent le psychologue à effectuer ses recherche sur des échantillons constitués d'individus représentatifs d'une population de référence compte tenu de la recherche poursuivie. Les traitements statistiques effectués à partir des données obtenues à partir de ces échantillons sont des estimations des paramètres inconnus de la population parente. Nous avons déjà distingué les estimations ponctuelles des estimations par intervalle.

Lors d'une expérimentation il est fréquent de travailler sur plusieurs échantillons, chacun d'eux étant défini comme représentatif d'une sous population particulière de la population parente. Dans la comparaison des performances scolaires des élèves fréquentant le cours élémentaire deuxième année, on obtient, à partir d'un échantillon de filles et d'un échantillon de garçons leurs moyennes respectives mf et mg en français. Ces moyennes sont des estimations des paramètres µf et µg qu'on aurait déterminés si on avait pu interroger tous les élèves au plan national. Si ces estimations montrent une différence d en faveur de l'un ou l'autre sexe peut on en conclure immédiatement qu'il en est de même au niveau des paramètres des sous- populations parentes ? La réponse est non, car la différence ainsi observée peut également être attribuée à des fluctuations d'échantillonnage.

2. TESTS STATISTIQUES

Pour répondre à la question posée, il faut effectuer un test statistique. Pour ce faire, il convient de poser l'hypothèse statistique H°, dite hypothèse nulle, suivante : la différence entre les paramètres des deux sous populations est nulle.

$$H° : \mu g = \mu f$$

Or la différence d obtenue au moyen de l'expérience est une valeur qui, si elle était calculée un très grand nombre de fois à partir d'un très grand nombre de sous échantillons se distribuerait, sous le seul fait du hasard, selon une loi normale dont la moyenne (on dit aussi l'espérance mathématique) est nulle

et dont la variance peut être évaluée par le calcul des probabilités en fonction de la taille des échantillons.

Il est donc possible de déterminer une valeur de d° au delà de laquelle la probabilité d'obtention d'une valeur de *d* est très faible. Dans l'ensemble infini de toutes les valeurs de d susceptibles d'être obtenues, on effectue une partition en deux classes : une classe d'acceptation et une classe de rejet. On fixe a priori la probabilité α, le seuil (P =.05 dans la majorité des cas) d'obtention d'un résultat dans la classe de rejet. Et on détermine la valeur de d° qui délimite cette partition à l'aide de la table correspondante à la loi statistique que suivent les diverses estimations des paramètres.

3. DÉCISIONS STATISTIQUES

La règle de décision d'un test statistique est donc la suivante :

Lorsque la valeur de *d* obtenue est supérieure à la valeur de d°, on rejette l'hypothèse de différence nulle entre les paramètres. On dit alors que la différence est *significative.* Ce qui revient à accepter une *hypothèse alternative* suivant laquelle la différence entre μf et μg peut prendre n'importe quelle valeur hormis la valeur nulle.

Lorsque la valeur de *d* obtenue est inférieure à la valeur de d°, on ne rejette pas l'hypothèse de différence nulle entre les paramètres.

Cette décision est prise en présence de deux risques : on peut rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est vraie (risque α dont la probabilité est égale à celle du seuil) d'une part ; on peut aussi ne pas rejeter l'hypothèse nulle alors qu'elle est fausse (risque β de probabilité inconnue). Le chercheur doit donc choisir un seuil correspondant au risque α sans oublier l'existence du second risque β.

À cette procédure de décision, dite procédure fishérienne, très largement usitée par les psychologues on préfère quelquefois substituer une démarche dite bayesienne du nom de deux grands statisticiens. En effet, lorsqu'on emploie la procédure fishérienne, la différence observée (même minime) devient rapidement significative lorsqu'on travaille sur de grands échantillons. Or la différence observée lorsqu'elle est minime peut au plan psychologique

n'apporter aucune information pertinente. Dans l'enquête sur le niveau intellectuel des enfants d'âge scolaire, la différence observée entre le QI moyen des garçons et celui des filles est de l'ordre de 2 points. Compte tenu de la taille des échantillons — rappelons que 120 000 enfants ont été examinés — la procédure fischerienne nous dit que cette différence est très significative. Ce qui est tout à fait exact du point de vue statistique, mais dépourvu d'intérêt pour le psychologue, une différence de 2 points de Q I pouvant être considérée comme négligeable. Et cela est d'autant plus vrai que les investigations effectuées pour les différentes tranches d'âge montrent à qu'à 6 ans les filles ont une moyenne supérieure à celle des garçons alors qu'à 10 ans on trouve un résultat inverse.

Cet exemple illustre de façon très explicite la différence fondamentale qui existe entre une différence significative au plan strictement statistique et une différence ayant un sens pour celui qui s'intéresse au contenu psychologique de cette différence. La faible différence de QI observée sur un très gros échantillon est largement significative au plan statistique mais elle est totalement négligeable quand on veut comparer le développement intellectuel des garçons et des filles.

Nous profitons de cette occasion pour dénoncer une erreur fondamentale commise par de nombreux utilisateurs des méthodes statistiques fishériennes : dire qu'une différence est significative à l'issue d'un test statistique n'implique en rien que cette différence est quantitativement importante.

4. LA DÉMARCHE BAYESIENNE

La démarche bayesienne suppose l'existence ou la formulation d'une hypothèse alternative, On peut par exemple fixer à δ une certaine valeur à partir de laquelle on considèrera que la différence a un sens au niveau des contenus et non plus au plan uniquement statistique.

Afin de présenter simplement cette démarche, nous utiliserons un exemple purement théorique tiré de l'ouvrage de Coombs (1975) et portant sur une variable nominale. Soient deux urnes de tailles suffisamment grandes pour qu'on puisse les considérer comme étant infinies. La première urne A contient

70 % de boules rouges, 30 % de boules blanches. La seconde, B, 30 % de boules rouges et 70 %de boules blanches.

Soit un échantillon E de 10 boules dont on précise seulement qu'il a été extrait au hasard de l'une ou de l'autre urne. Cet échantillon contient 7 boules rouges et 3 boules blanches.

La question est la suivante : de quelle urne a été extrait l'échantillon ?

Ce résultat témoigne en faveur de l'urne A que nous poserons comme hypothèse ; l'hypothèse alternative étant l'urne B.

A priori c'est à dire sans connaître la composition de l'échantillon, celui ci avait toute chance d'être tiré de l'une ou de l'autre urne. On pouvait alors écrire P(A)= p(B)=1/2.

Ces probabilités a priori sont modifiées par la connaissance de la composition de l'échantillon. Elles deviennent des probabilités conditionnelles P(A/E) et P(B/E) reliés par le fait que P(A/E)= 1– P(B/E).

Pour connaître ces probabilités, on utilise alors le théorème de Bayes.

Un calcul dont nous dispenserons le lecteur qui pourra cependant, s'il le désire, en prendre connaissance dans l'ouvrage cité permet de trouver :

$$P(A/E)= 0,97$$

P(B/E) devient alors négligeable et l'hypothèse initiale se trouve très largement confortée. On dira avec confiance que l'échantillon provient de l'urne A.

C'est cette démarche qu'utilisent les statisticiens faisant référence au théorème de Bayes. Toutes les valeurs du paramètre sont déclarées a priori équiprobables. Une valeur (hypothèse alternative) est fixée en fonction de l'intérêt du chercheur pour le problème donné et on déduira au vu des résultats de l'expérience la confiance qu'on peut accorder à ce résultat.

RÉSUMÉ

Les recherches conduites en psychologie portent généralement sur des ensembles de sujets qui, lorsqu'ils sont constitués avec quelques précautions, peuvent être considérés comme des échantillons représentatifs de populations parentes définies avant l'expérience. Les estimations des paramètres obtenues à partir d'échantillons extraits de populations différentes sont souvent appelées à être comparées. Il faut alors effectuer des tests statistiques. Les tests de comparaison de moyennes et de variance supposent une démarche dite fishérienne qui consiste à tester l'hypothèse de différence nulle entre les paramètres. Un règle de décision statistique partage l'ensemble des résultats possibles en deux parties : une partie est celle qui permet de ne pas rejeter l'hypothèse de différence nulle alors que l'autre partie est une zone de rejet. Si le résultat de l'expérience tombe dans la zone de rejet alors le chercheur est contraint de ne pas accepter son hypothèse de départ. Une autre démarche, la démarche bayésienne, permet d'apprécier de manière dite fiduciaire, l'ampleur d'une différence entre les paramètres.

QUESTIONS

1. Quelle est la différence entre « paramètres » et « estimations » ?
2. Lorsqu'on effectue un test statistique « l'hypothèse nulle » doit-elle porter sur les estimations ou sur les paramètres ?
3. Comment prend-on les décisions statistiques ?
4. Dans le cas de comparaison de deux moyennes, des trois propositions suivantes, une seule est exacte laquelle ?
   - *Proposition 1* : Si l'hypothèse nulle est vraie, alors le t de Student calculé à partir de l'estimation d de × tombe avec une probabilité α dans la zone de rejet.
   - *Proposition 2* : Si le t de Student calculé à partir de l'estimation d de × tombe dans la zone de rejet, alors en déclarant que l'hypothèse nulle est fausse, je me trompe avec une probabilité égale à α.
   - *Proposition 3* : Lorsque le t de Student calculé à partir de l'estimation d tombe dans la zone d'acceptation on peut affirmer que l'hypothèse nulle est vraie avec une probabilité égale à (1- α).
5. Comment définiriez-vous la différence entre méthode fischérienne et méthode bayésienne ?

Troisième partie

L'expérimentation

Sommaire

CHAPITRE 6

De l'hypothèse à l'expérience

SOMMAIRE

1. VARIABLE INDÉPENDANTE ET VARIABLE DÉPENDANTE

Nous avons vu précédemment que toute hypothèse portant sur une éventuelle relation entre deux ordres de faits ou deux événements, A et B, doit être formulée de la manière suivante : si A alors B. L'expérimentation dont la règle générale est toujours la même consiste à faire varier une donnée et observer les conséquences de cette variation sur une conduite.

L'organisation d'une telle expérimentation doit s'effectuer selon deux principes :

Le premier consiste à faire varier de façon systématique les données A représentant la ou les causes de la conduite B. Les données A peuvent être décrites par une variable qui peut prendre plusieurs valeurs et qui présente des caractères spécifiques suivant la propre nature de ces données : nominale, ordinale ou numérique. Le premier principe consiste donc à faire varier de façon systématique une variable dite « indépendante » en faisant en sorte que celle-ci prenne plusieurs valeurs et d'observer les conséquences de cette variation sur une variable dite « dépendante ». Dans l'expérience d'Eysenck qui nous a servi d'exemple à plusieurs reprises, la variable indépendante est une variable dichotomique constituée par les valeurs extrêmes de la dimension introversion-extraversion, alors que la variable dépendante est une variable numérique comptabilisant le nombre de mots correctement énoncés lors de la phase de rappel c'est à dire compris dans la liste que les sujets avaient apprise au début de l'expérience.

En résumé : le facteur manipulé par l'expérimentateur est dit la variable indépendante ; le facteur qu'elle modifie est dit la variable dépendante.

Le second principe est le suivant : supprimer l'effet sur la variable dépendante de certaines variables désignées sous le nom de variables parasites. La suppression totale de ces effets ne pouvant pas toujours être réalisée, il conviendra de mettre en place des stratégies de recherche visant à les neutraliser. On parvient de la sorte à contrôler les effets des variables parasites. (voir ci dessous).

2. EXPÉRIENCE PROVOQUÉE ET EXPÉRIENCE INVOQUÉE

Cette distinction a été introduite par Claude Bernard dans son *Traité de médecine expérimentale* (1865). On parle d'expérience *provoquée* lorsque le chercheur agit lui-même sur la variable indépendante et observe les résultats. C'est le cas par exemple lorsqu'on veut comparer les résultats de la méthode analytique et de la méthode globale lors de l'apprentissage de la lecture. Délibérément, le chercheur répartit les élèves en deux groupes dont l'un apprendra à lire suivant la méthode globale alors que l'autre, fera le même apprentissage suivant la méthode analytique.

Mais il existe des cas où le chercheur ne peut directement agir sur la variable dépendante. Celle-ci préexiste avant toute recherche. L'expérience porte alors le nom d'expérience *invoquée*. Le cas du sexe et celui de la gémellité sont parmi plus triviaux. Chaque individu appartient à l'un ou l'autre sexe, de même les couples de jumeaux sont monozygotes ou hétérozygotes. Les enfants nés à la campagne qui y demeurent encore d'une part, et les enfants nés à la ville et y demeurant d'autre part, se distinguent au delà de la simple dichotomie urbains ou ruraux. À cette variable sont attachées des variables sociologiques, économiques, culturelles qui différencient avec des pondérations qui sont elles mêmes variables suivant l'espace et le temps, les deux groupes d'enfants ainsi définis.

3. CONTRÔLE DES VARIABLES PARASITES

En théorie, la mise à l'épreuve de l'hypothèse suivant laquelle les introvertis ont de meilleures performances que les extravertis, différence attribuable à celle de leurs équipements neuronaux respectifs, pourrait se limiter en la comparaison des performances d'un sujet introverti et d'un sujet extraverti. Or, comme nous venons de le voir, de nombreuses caractéristiques différenciant par ailleurs lesdits sujets peuvent avoir une incidence fortuite sur les performances de l'un et de l'autre. Si bien que l'observation d'une différence éven-

tuelle de performances entre les deux sujets ne permettrait pas de l'imputer à leur position respective sur la dimension introversion-extraversion.

Pour contrôler les effets pervers des variables parasites deux stratégies sont à la disposition du chercheur auxquelles il fera appel de manière sélective suivant que l'expérience qu'il désire réaliser, est provoquée ou invoquée.

Dans de nombreuses expériences provoquées le chercheur réalise le contrôle des variables parasites en portant ses observations non plus sur un seul sujet mais en les *répétant* sur un ou plusieurs groupes d'individus, ces derniers sont répartis dans chacun des groupes de manière *aléatoire.* Ce principe n'est pas applicable lorsqu'il s'agit d'expériences invoquées. À l'appui de cette affirmation, utilisons un exemple trivial. Dans une expérience portant sur les différences comportementales entre hommes et femmes, l'application du principe précédent supposerait l'existence d'un ensemble d'individus asexués auxquels on attribuerait aléatoirement l'un ou l'autre sexe afin de les répartir en deux groupes !

3.1 Répétitions et aléatorisation dans le cas des expériences provoquées

Nous prendrons comme exemple le cas d'un chercheur veut mettre à l'épreuve une hypothèse suivant laquelle une substance particulière a des effets activateurs sur le comportement moteur du rat. Il pourrait à cette fin travailler sur un seul animal et comparer le comportement du rat avant et après l'absorption de la drogue. Il pourrait également faire appel à deux animaux dont un seul serait consommateur du produit ; il procéderait ensuite à la comparaison de leurs comportements moteurs respectifs.

Ces deux manières de procéder sont l'une et l'autre à l'origine de deux types de plans d'expérience. Suivant le premier schéma vont venir se greffer des stratégies plus complexes faisant toutes référence à la méthode « avant-après » et d'une manière générale tous les plans d'expérience dits « pour échantillons appariés. » sur le second schéma vont venir se greffer les stratégies de type : « groupe expérimental — groupe témoin » et d'une manière plus générale les plans d'expérience dits « pour échantillons indépendants ».

Ceci étant dit, l'un et l'autre de ces schémas suppose la répétition des observations et nécessitent en conséquence l'appel à des groupes de sujets.

La raison de cette nécessaire répétition des observations sur plusieurs sujets est simple. Elle repose sur le fait qu'à l'intérieur de chacun des groupes les sujets présentent des variations inter individuelles suivant un ensemble de variables dont on ignore à la fois le nombre et surtout les effets éventuels qu'elles peuvent avoir sur les performances mnémoniques. Certains de ces effets peuvent avoir une incidence amplifiante alors que d'autres peuvent avoir une incidence inverse. En l'absence de toute information concernant leurs origines, ces fluctuations sont incontrôlables et de ce fait comparables à celles attribuées au hasard. Cependant l'ampleur de ces variations peut être aisément estimée. L'hypothèse statistique sera donc la suivante : si la différence entre les performances des deux groupes est supérieure aux fluctuations aléatoires alors cette différence sera qualifiée de significative. Nous préciserons plus loin le sens de ce dernier terme.

Reste cependant à s'assurer que les différences inter-individuelles sont réellement être réparties au hasard. Pour y parvenir la seule façon de procéder est celle déjà décrite plus haut, à savoir répartir aléatoirement les sujets entre les différents groupes expérimentaux.

Écrivons sous la forme d'équation les propositions ci dessous :

A priori :

Différence observée =
effet de la drogue + effet du aux facteurs incontrôlés.

Après aléatorisation :

Différence observée= effet de la drogue + effet du hasard.

3.2 Contrôle des variables parasites dans une expérience invoquée.

Reprenons l'expérience de Eysenck tentant d'expliquer les différences comportementales entre introvertis et extravertis à partir des mécanismes d'origine neurobiologique. Nous avons insisté sur le fait que seule la variable indépen-

dante doit rendre compte des variations observées sur la variable dépendante. Pour ce faire, il convient d'éliminer toute influence des autres variables. On dira alors que ces variables sont contrôlées.

Contrôler certaines variables susceptibles d'influencer les résultats peut se réaliser en veillant à ce que la composition des deux groupes expérimentaux soit en tout point identique. On va donc contrôler que les répartitions des individus sur toute variable pouvant avoir une influence sur la variable dépendante, sont identiques dans les deux groupes. Encore faudrait-il avoir en notre possession la liste complète de ces variables !

A défaut on procédera dans un premier temps au contrôle d'un certain nombre de variables parmi les plus évidentes.

Autant que faire se peut, les deux groupes doivent avoir la même taille, c'est à dire compter le même nombre d'individus. On veillera ensuite que dans chaque groupe apparaisse le même nombre d'hommes et de femmes. Les deux groupes doivent aussi avoir la même répartition d'individus suivant les catégories socioprofessionnelles, suivant le niveau culturel déterminé par les diplômes obtenus.

L'homogénéité des deux groupes suivant la variable âge peut être réalisée de plusieurs manières. La première consiste tout simplement à s'assurer que la moyenne des ages dans le premier groupe est identique à celle du second. La seconde se propose après avoir dressé histogramme des effectifs du premier groupe pour chaque mois de naissance, de constituer de manière empirique le second groupe de manière telle que les effectifs de l'histogramme de ce second groupe soient égaux à ceux du premier groupe. La troisième consiste à appareiller (ou apparier) les deux groupes de manière telle qu'à tout sujet du premier groupe, on associe autre un sujet présentant les mêmes caractéristiques dans le second.

RÉSUMÉ

L'expérimentation consiste essentiellement à mettre en évidence une relation de cause à effet entre un ou plusieurs facteurs et une variable sur laquelle porte l'observation. Le principe général sera de faire varier une donnée et observer les conséquences de cette variation sur une conduite. Le ou les facteur(s) manipulé(s) par l'expérimentateur portent le nom de variables indépendantes alors que la variable que cette manipulation modifie est dite variable dépendante.

On distingue les expériences provoquées des expériences invoquées.

Les premières sont celles dans lesquelles le chercheur agit afin de provoquer la variation de la (ou des) variable(s) indépendante(s). Dans le cas des secondes la manipulation de la ou des variables indépendantes est (ou sont) réalisée(s) sans intervention de la part du chercheur.

Le problème en général difficile à résoudre est le contrôle des variables parasites. Plusieurs stratégies sont à la disposition du chercheur qui mettra en œuvre celles qui sont à la fois les plus pertinentes et les plus aisément réalisables.

QUESTIONS

1. Donnez la définition et un exemple d'une « expérience provoquée ».
2. Donnez la définition et un exemple d'une « expérience invoquée ».
3. Quelles précautions faut-il prendre lorsqu'on réalise une expérience invoquée ?
4. Qu'appelle-t-on « variables parasites » ?
5. Comment peut-on « contrôler » les variables parasites ?
6. Pourquoi faut-il, dans toute expérience conduite correctement en psychologie, procéder à des « répétitions » et à une « aléatorisation » ?
7. Expliquez pourquoi et comment les « fluctuations aléatoires » jouent un rôle important dans l'analyse des résultats d'une recherche.

CHAPITRE 7

Les plans d'expérience

SOMMAIRE

1. LA MÉTHODOLOGIE BERNARDIENNE

Claude Bernard dans son *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.* (1865) a défini les conditions d'une « bonne expérience ». Selon cette méthodologie dite bernardienne, il était difficile de concevoir le traitement de plus d'une variable indépendante et cette variable est généralement le découpage temporel « avant –après ».

La plus célèbre de ces expériences consiste à sectionner le nerf sciatique et de constater la paralysie du muscle préalablement innervé. Toutes les expériences de Claude Bernard ne sont pas aussi expéditives. N'oublions pas qu'il s'agit d'expérimentations relevant du domaine médical et que la majorité de ces expériences portent sur les essais thérapeutiques et consistent à évaluer l'efficacité d'un médicament. Rien n'est plus naturel que de comparer l'état des patients avant puis après l'administration d'une thérapie particulière. Nous sommes en présence du schéma classique qui préside à toute validation d'une psychothérapie :

Test de personnalité – thérapie (traitement) – re-test de personnalité.

Cependant, le sujet après avoir répondu au premier test de personnalité, appelé aussi le pré-test, n'est plus tout à fait le même. Il peut y avoir processus de facilitation (apprentissage) ou d'inhibition.

Deux groupes sont alors nécessaires à l'évaluation :

Groupe expérimental :

Test de personnalité (pré-test) – thérapie (traitement) – re-test de personnalité (post-test)

Groupe contrôle :

Test de personnalité – pas de thérapie – re-test de personnalité.

Le rôle du pré-test est double : vérifier le progrès entre le pré-test et le post-test, et s'assurer au préalable, que les deux groupes sont bien équivalents.

Fraisse (1967) signale qu'un grand pas avait été franchi le jour où l'on avait imaginé d'utiliser (toujours afin d'évaluer l'efficacité d'un essai thérapeutique) deux groupes différents, mais équivalents, de sujets pour tester l'effet d'une variable indépendante, les uns subissant les effets de cette variable les

autres non. On dira aussi que le premier groupe reçoit le traitement en question ; alors que l'autre reçoit un traitement particulier qui consiste à ne pas en recevoir du tout.. Ce terme de « traitement » est resté dans le vocabulaire des chercheurs, il est devenu un terme générique qui désigne l'ensemble des modalités de la variable indépendante. A tel point que comparer la réussite à un test des garçons et des filles sera désigné comme un expérience permettant de mettre en évidence les effets de deux « traitements » sur la variable dépendante « test ».

Cette méthodologie reposant sur la comparaison d'un groupe expérimental et d'un groupe témoin a fait l'objet d'une première généralisation introduisant plus de deux modalités pour la variables indépendante puis d'une plus large généralisation en considérant simultanément plusieurs variables indépendantes donnant ainsi naissance à plusieurs types de plans d'expérience.

2. LES PLANS FACTORIELS

C'est le statisticien anglais Fisher qui a introduit cette appellation. Il a défini les principes permettant au chercheur de recueillir et d'analyser les données en rapport avec les hypothèses qui ont motivé cette recherche.

Un plan est dit factoriel quand il utilise toutes les combinaisons possibles des modalités des différentes variables indépendantes.

Le cas le plus simple est celui où l'on combine les deux modalités A1, A2 d'une première variable indépendante avec les deux modalités B1,B2 d'une seconde variable.

TABLEAU 7.1

	A1	**A2**
B1	I	II
B2	III	IV

Le groupe I passera la combinaison A1,B1, le groupe II, la combinaison A2, B1 etc.

Les quatre groupes I, II, III, et IV doivent être équivalents. Ils doivent aussi avoir soit les mêmes effectifs soit des effectifs proportionnels. De tels plans sont dits *orthogonaux*.

Les effets éventuels de la variable A seront obtenus par la comparaison des estimations des moyennes obtenues à partir des colonnes A1 (réunion des groupes A1 B1et A1B2) d'une part, et A2 (réunion des groupes A2 B1et A2B2) d'autre part.

Les effets de la variables B seront obtenus par la comparaison des estimations des moyennes obtenues à partir des lignes B1(A1B1 et A2B1) d'une part, et B2 (A1B2 et A2 B2) d'autre part.

Les plans d'expérience sont construits à partir des relations que le chercheur met en œuvre afin d'établir une relation de causalité entre les variations de la (ou des) variable(s) indépendante(s) et celles observées sur la variable dépendante.

Parmi les plus fréquentes et les plus faciles à analyser, on trouve les relations d'emboîtement et les relations de croisement.

3. LA RELATION D'EMBOÎTEMENT

La relation d'emboîtement est, dans sa forme la plus simple, celle des plans expérimentaux comprenant un groupe expérimental et un groupe témoin. La variable indépendante dans ce cas prend deux modalités qui correspondent au statut du groupe : expérimental ou témoin. Les deux groupes sont dits indépendants ou disjoints et chacun d'eux est « emboîté » dans une des modalités de la variable indépendante.

Cet emboîtement sera noté :

$$S_k < G2 >$$

Cette notation signifie : le plan d'expérience est un emboîtement (< >) ; il présente une variable indépendante qui comporte deux modalités (2) chacune d'elles constituant un groupe (G) constitués l'un et l'autre de *k* sujets.

La relation d'emboîtement peut être généralisée au cas où la variable indépendante prend plus de deux modalités.

4. LA RELATION DE CROISEMENT

TABLEAU 3.2

Sujets	Avant	Apres
Jacques	X1	Y1
Jean	X2	Y2
Denis	X3	Y3
François	X4	Y4
Daniel	X5	Y5

La relation de croisement, également dans sa forme le plus simple, sera celle de la méthode avant-après : deux prises d'informations séparées par une intervention et opérées sur chaque sujet dans chaque groupe.

Ce croisement sera noté :

$$S5 * T2$$

Il s'agit d'un plan d'expérience à mesures répétées. Chaque mesure est effectuée 2 fois pour chacun des k sujets.

Il existe de nombreux plans d'expérience qui conjuguent à la fois des relations de croisement et des relations d'emboîtement. Ce sont les plans à plusieurs facteurs que nous allons présenter dans le chapitre suivant.

Ces plans à plusieurs facteurs demandent une étude rigoureuse qui suppose des développements mathématiques, mais leur utilisation obéit, comme nous allons le voir, à des règles simples.

RÉSUMÉ

Les plans d'expérience sont organisés suivant les principes de Fisher qui consistent à insérer l'expérience dans une logique cohérente. On oppose classiquement les expériences « multivariées » des plans fishériens aux variables « univariées » des expériences bernardiennes. Fisher préconise l'emploi simultané de plusieurs variables indépendantes, chacune d'entre elles prenant plusieurs valeurs au cours de l'expérience.

Les observations de la variable dépendante sont relevées pour chacune des valeurs prises par ces variables.

Les nombres d'observations recueillies doivent etre identiques ou proportionnels par ligne et par colonne, dans chacune des cases correspondant aux combinaisons des valeurs des différentes variables. On dit alors que le plan est orthogonal (les variables indépendantes ne présentant aucune corrélation entre elles).

Par ailleurs on distingue, dans l'organisation de ces plans expérimentaux des relations d'emboîtement et des relations de croisement entre les variables indépendantes.

QUESTIONS

1. Donnez la définition d'une « expérience bernardienne » ? Illustrez cette définition par un exemple.
2. Donnez la définition d'un « plan d'expérience ».
3. Comment définiriez-vous un « plan fischérien » ?
4. Quand dit-on qu'un plan est « orthogonal » ?
5. Donnez la définition d'une « relation de croisement ».
6. Donnez la définition une « relation d'emboitement ».

CHAPITRE 8

Plans à plusieurs facteurs

SOMMAIRE

1. UN CAS SIMPLE DE CROISEMENT. PLAN DU TYPE « GROUPES APPAREILLÉS »

On désire déterminer le rôle d'une tâche interférente sur les processus de rétention mnésique en mémoire à long terme.

Au cours d'une expérience consacrée à l'oubli 5 sujets sont appelés à restituer une liste de 10 mots quelques minutes après la présentation de celle-ci. On note le nombre de bonnes réponses. Puis chaque sujet est appelé à lire une seconde liste de 10 mots dont la signification est proche de la première. On lui demande ensuite de restituer les mots de la première liste.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de cette expérience.

TABLEAU 8.1

Sujets	avant	après
1	7	3
2	6	2
3	5	5
4	4	6
5	8	4
Moyennes	6	4

La moyenne générale des notes de ce tableau est égale à 5.

Il s'agit d'un tableau représentant le croisement de deux variables : la variable indépendante : « moment des restitutions » soit avant et après la présentation de la tâche interférente et la variable « sujets ». Ce plan diffère du précédent par le fait que chaque individu a donné deux réponses.

Ce plan est noté de la façon suivante :

s5 * T2

Chaque colonne du tableau correspond à une modalité de la principale variable indépendante (dans le cas présent 2 modalités). De la même manière, chaque ligne correspond à un sujet (dans le cas qui nous intéresse 5 sujets sont examinés deux fois).

Cette dualité permet donc d'estimer deux sortes d'effets : les effets dus à la variable indépendante, les effets dus à la variable « sujets ». Nous les présentons dans le tableau 8.2.

TABLEAU 8.2

Sujets	Avant	Après	moyennes	Effets inter sujets
1	7	3	5	0
2	6	2	4	-1
3	5	5	5	0
4	4	6	5	0
5	8	4	6	+1
Moyennes	6	4	5	
Effets inter modalités	+1	–1		

Nous appelons effets inter modalités, les effets inter colonnes dus à la variable indépendante et effets inter sujets les variations interindividuelles de la moyenne des notes avant et après calculée pour chaque sujet.

La moyenne générale de toutes les notes du tableau est égale à 5, c'est une estimation de la moyenne inconnue μ.

Les nombres inscrits dans la dernière ligne du tableau sont des estimations des αj ou effets inter colonnes

Les nombres inscrits dans la dernière colonne sont des estimations des βi ou effets inter sujets.

Compte tenu de ces estimations marginales, les *notes x' attendues* dans chaque case du tableau sont ainsi déterminées :

$$\text{note attendue } x'_{ij} = \mu + \alpha_j + \beta_i$$

ainsi pour la première case la note attendue x'_{11} est : 5 + 1 + 0 = 6

la note x'_{21} = 5 + 1 + (–1) = 5

Or les notes observées pour ces deux cases sont respectivement

$$x_{11} = 7 \text{ et } x_{21} = 6$$

et ainsi de suite.

Estimons cette différence entre note observée et note attendue pour toutes les cases du tableau.

Pour le premier sujet la note attendue est : 5 + 1 + 0 = 6

Donc ε_{11}= 7 – 6 = 1

On détermine de la même manière ε_{12}, et on trouve -1

Et ainsi de suite…

Le tableau 8.3 récapitule pour chaque case la différence entre note attendue et note réellement observée. Cette différence est appelée ε_{ij}.

TABLEAU 8.3

Sujets	Avant	Après
1	+1	–1
2	+1	–1
3	–1	+1
4	–2	+2
5	+1	–1

Cette différence ε_{ij} entre note attendue et note observée n'est attribuable ni à la variable indépendante, ni à un effet inter sujet qui aurait eu une

même influence sur les deux notes prises avant et après la présentation de la tâche interférente.

La somme de toutes les valeurs des εij est nécessairement nulle à la fois par ligne, par colonne et au total.

La variance des εij est entièrement due au hasard. Elle servira donc de référence (c'est à dire de dénominateur) dans la comparaison des différentes variances estimées.

Nous pouvons maintenant estimer la variance inter colonnes et la variance inter lignes de la même manière que nous avons procédé jusqu'à présent.

1.1 Estimation de la variance inter colonnes

Numérateur :

$5\ (6 - 5)^2 + 5\ (4 - 5)^2 = 10$

dénominateur : 2 – 1 = 1degré de liberté.

1.2 Estimation de la variance inter lignes

Numérateur :

$2\ (5 - 5)^2 + 2\ (4 - 5)^2 + 2\ (5 - 5)^2 + 2\ (5 - 5)^2 + 2\ (6 - 5)^2 = 4$

dénominateur : 5 – 1 = 4

1.3 Estimation de la variance des εij (appelée aussi variance résiduelle)

numérateur :

$(+1)^2 + (-1)^2 + (+1)^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + (+1)^2 + (-2)^2 + (+2)^2 + (+1)^2 + (-1)^2 = 16$

dénominateur :

le dénominateur ne compte que 4 degrés de liberté, le total des lignes et des colonnes étant toujours nul.

1.4 Variance totale ou variance le l'ensemble des mesures

numérateur :

$$(7-5)^2+(3-5)^2+(6-5)^2+(2-5)^2........+(8-5)^2+(4-5)^2=30$$

dénominateur :

$$(2-1) * (5-1) = 4 \text{ degrés de liberté.}$$

D'où le tableau 8.4.d'analyse de la variance

TABLEAU 8.4

Source de variation	Somme des carrés	Degrés de liberté	Carres moyens	F calculé
Inter colonne Interlignes residu	10 4 16	1 4 4	10 1 4	10/4 = 2,5 1/4 = 0,25
Totale	30	9		

Pour connaître la signification de F on consulte une table dite de Fisher-Snedecor.

F lu pour (1, 4 degrés de liberté) = 7,71 à P=.05

L'effet inter colonne n'est donc pas significatif.

Il en est de même pour l'effet interligne le F calculé étant <1.

Le lecteur avisé aura reconnu dans cet exemple, un cas de comparaison de 2 moyennes pour échantillons appareillés et se souviendra que cette comparaison s'effectue à l'aide test t de Student.

En reprenant les données du tableau, le lecteur calculera les différences ligne par ligne, différences que nous interpréterons comme l'effet de la variable indépendante sur chacun des sujets, et trouvera un t de Student égal à 1,58 dont le carré est égal à 2,50.

On retrouve l'égalité : $t^2 = F$ que nous avions déjà rencontrée lors de l'analyse du plan s5 < T2>.

2. LA PRINCIPALE VARIABLE INDÉPENDANTE COMPTE PLUS DE DEUX MODALITÉS

Nous nous intéressons maintenant aux plans de la forme

sk* Tn

dans lequel le même groupe de sujet (dont l'effectif est k) est soumis à n traitements.

L'ensemble de ces traitements constituant la principale variable indépendante ; le groupe de sujets étant une variable d'appariement.

2.1 La principale variable indépendante est une variable nominale

Au cours d'une expérience de docimologie, on demande à 5 examinateurs de noter, indépendamment les uns des autres et sans concertation, un même lot de 10 copies. Chaque copie est donc notée 5 fois.

On désire comparer les notations et mettre en évidence des différences éventuelles de sévérité entre les différents notateurs.

Le plan d'expérience alors mis en œuvre est noté :

s10 * T 5

La procédure statistique utilisée afin d'effectuer cette comparaison est en tout point identique à celle que nous venons de décrire.

Il est important de noter du point de vue strictement méthodologique que ce plan d'expérience suppose que la variable indépendante est une variable nominale. En d'autres termes, on pourrait envisager toutes les permutations possibles dans l'ordre de présentation des cinq notateurs sans que les résultats de l'expérience en soient perturbés.

Il n'en est pas de même lorsque les diverses modalités de la variable indépendante sont ordonnées et à fortiori lorsqu'elles sont métriques.

2.2 La principale variable indépendante présente des modalités ordonnées ou métriques

Dans ce cas, les modalités de la principale variable indépendante ne peuvent plus être permutées entre elles. Elles suivent un ordre rigoureux dont il faudra désormais tenir compte.

C'est le cas par exemple lorsqu'on analyse les performances d'un sujet ou d'un groupe de sujets au fur et à mesure de leur apprentissage.

On compte le nombre d'erreurs de parcours commises par chaque rat appartenant à un groupe de 5 animaux, dans un labyrinthe au cours de 4 essais consécutifs (tableau 8.5).

TABLEAU 8.5

Rats essai	1	2	3	4	Totaux	moyennes
1	8	8	7	5	28	7,00
2	7	7	5	4	23	5,75
3	9	4	4	3	21	5,25
4	6	4	3	3	16	4,00
5	5	3	2	4	12	3,00
totaux	35	26	21	18	100	
moyennes	7,00	5,20	4,20	3,60		5,00

On remarque que le nombre d'erreurs décroît progressivement en fonction du nombre d'essais, effet probable d'un apprentissage.

Le lecteur est engagé à effectuer lui-même les calculs conduisant à l'analyse de la variance de ce tableau dont nous donnons seulement les résultats (tableau 8.6).

TABLEAU 8.6

Sources de variation	Somme des carres	Degrés de liberté	Carrés moyens	F calculé
Inter essais Inter sujets Résidu	33,2 38,5 10,3	3 4 12	11,07 9,53 0,86	= 12,87 = 11,19
Total	82	19		

Les deux F calculés sont tous deux significatifs à P =.01. On peut donc conclure que les rats ont des performances qui sont nettement différentes entre les essais et aussi que tous les rats n'apprennent pas de la même manière montrant de fortes différences interindividuelles au cours de l'apprentissage.

Au plan collectif, la décroissance des erreurs d'un essai à l'autre est-elle régulière ? Autrement dit cette décroissance est-elle linéaire ? Si oui elle peut être décrite par une fonction de type

$$Y = ax + b \ ?$$

Nous allons procéder comme nous l'avons fait précédemment afin de mettre en évidence un contraste. En introduisant cette fois ci des coefficients équidistants les uns des autres et dont la somme est nulle.

TABLEAU 8.7.

Totaux Tj	35	26	21	18
Coefficients cj	-3	-1	1	3

La somme des carrés est obtenue à l'aide de la formule :

$$(c1T1 + c2T2 + c3T3 + c4T4)^2 / n(c1^2 + c2^2 + c3^2 + c4^2)$$

dans laquelle :

T1, T2, T3, T4 sont les totaux des différentes colonnes

C1,c2,c3,c4 les coefficients

Et n le nombre de rats.

$[(-3)* 35 + (-1) * 26 + 1 * 21 + 3 * 18]^2 /5 * (9 + 1 + 1 + 9) = -56^2/100 = 31,36$

D'où le tableau 8.9.

TABLEAU 8.9

Source de variation	Somme des carres	Degrés de liberté	Carres moyens	F calculé
Inter-essais Linéaire Résidu Inter-sujets résidu	33,2 31,36 1,84 38,5 10,3	3 1 2 4 12	11,07 31,36 0,92 9,53 0,86	31,36 / 0,86=36,47 1,07 / 0,86 =1,07
	82,00	19		

F lu = 9,33 (1 et 12 degrés de liberté) à P =.01. La composante linéaire inter essais est donc très significative.

3. PLANS OBTENUS PAR CROISEMENT DE DEUX FACTEURS AVEC EMBOÎTEMENT

Alors que dans les exemples de croisement présentés jusqu'ici les deux variables jouaient des rôles différents, l'une étant la variable indépendante principale, l'autre étant la variable d'appariement assurant par là même, l'identité du groupe observé, le type de croisement que nous présentons maintenant intègre deux ou plusieurs variables dans l'expérimentation, dans le dépouillement et dans l'interprétation des résultats.

Nous utiliserons un exemple déjà présenté dans un ouvrage de statistiques (Hoc, 1983).

Pelnard-Considère et Levasseur (1973) ont conduit, au cours de l'année scolaire 1970-1971, une étude sur un échantillon de 360 élèves de sixième. 2

groupes d'environ 90 élèves appartenant l'un à un milieu socioéconomique favorisé, l'autre à un milieu défavorisé ont suivi un enseignement de mathématiques dites « modernes » ; deux autres groupes comptant environ 90 élèves, répartis comme les deux précédents en fonction de leur niveau socio-économique ont suivi un enseignement en mathématiques traditionnelles.

Leurs hypothèses étaient les suivantes :

Les mathématiques modernes devaient améliorer sensiblement les performances de tous les élèves à des tests d'intelligence.

Ces mêmes mathématiques pouvaient réduire les écarts entre les élèves issus de milieux favorisés et ceux issus de familles dont le niveau socio-économique est inférieur.

En fin d'année, on a fait passer à tous ces élèves un test d'intelligence verbale étalonné en QI.

Les résultats dont les valeurs ont été arrondies aux entiers les plus proches, sont présentes dans le tableau 8.10.

TABLEAU 8.10

		Milieu	
		Favorisé	Défavorisé
Méthodes d'enseignement	Moderne	113	104
	Traditionnelle	108	103

Effets conjoints du milieu et de la pédagogie des mathématiques sur le niveau d'intelligence verbale.

Les nombres placés au centre des cases représentent le QI moyen de l'ensemble des 90 élèves appartenant à chacun des sous groupes définis par la méthode d'enseignement et le milieu.

Un examen rapide des résultats montre que ceux-ci viennent conforter la première hypothèse ; mais vont dans le sens inverse de la seconde.

Le plan de cette recherche est de la forme :

s90 < A2 * B2 >

que nous pouvons verbalement décliner ainsi :

4 groupes de 90 sujets sont emboîtés dans le croisement de deux facteurs présentant chacun deux modalités. Une autre façon de caractériser ce plan d'expérience consiste à dire : nous sommes en présence d'un plan factoriel à deux dimensions prenant chacune deux modalités et ce plan est à 90 répétitions.

3.1 Effets des variables indépendantes sur le QI

Reprenons le tableau des données et calculons les moyennes dans chacune des marges.

TABLEAU 8.11

		Milieu		**Moyennes**
		Favorisé	Défavorise	
Méthodes d'enseignement	Moderne	113	104	108,5
	Traditionnelle	108	103	105,5
	moyennes	110,5	103,5	107

Appelons α et β les effets respectifs des méthodes d'enseignement et du milieu.

L'estimation de l'effet de la méthode moderne d'enseignement est donc

$$\alpha 1 = 108{,}5 - 107 = +1{,}5$$

$$\alpha 2 = 105{,}5 - 107 = -1{,}5$$

celle du milieu est

$$\beta 1 = +3{,}5$$

$$\beta 2 = -3{,}5$$

compte tenu des effets ainsi estimés les moyennes attendues pour chaque case devraient être :

TABLEAU 8.12

		Milieu		**Moyennes**
		Favorisé	Défavorisé	
Méthodes d'enseignement	Moderne	107+1,5,+3,5=112	107+1,5 – 3,5=105	108,5
	Traditionnelle	107 – 1,5+3,5 =109	107 – 1,5 – 3,5=102	105,5
	Moyennes	110,5	103,5	107

Les estimations des moyennes dans chacune des quatre cases ne correspondent pas aux moyennes observées. Cette différence entre moyennes attendues et moyennes observées témoigne de l'existence d'une **interaction** entre les deux variables indépendantes. Une partie de ces différences peut sans doute s'expliquer par des fluctuations aléatoires. Cependant seules les fluctuations à l'intérieur des cases sont attribuables au seul fait du hasard. En effet dans chaque case on a relevé 90 mesures individuelles qui correspondent toutes aux mêmes modalités sur les deux variables indépendantes.

Si nous appelons xijk une de ces mesures i indiquant sa ligne sur le tableau des données, j sa colonne et k son rang à l'intérieur d'une case nous pouvons écrire :

$$xijk = \mu + \alpha j + \beta i + \gamma ij + \varepsilon ijk$$

toute note xijk se décompose en μ moyenne générale plus αj qui est l'effet « colonne », plus βi qui est l'effet « ligne », plus γij qui est l'interaction, plus εijk qui est la composante aléatoire de cette note à l'intérieur d'une case.

4. L'INTERACTION

Une autre manière de mettre en évidence l'interaction entre les deux variables indépendantes dans leur effet sur la variable dépendante consiste à examiner les différences de QI à l'intérieur des colonnes (ou des lignes). Lorsqu'elles sont appliquées en milieu favorisé la méthode moderne apporte un bonus de 5 points par rapport à la méthode traditionnelle alors que les mêmes méthodes appliquées sur des enfants issus d'un milieu défavorisé ne montre qu'une différence d'un point en faveur de la méthode moderne.

On peut donc dire que l'effet des méthodes pédagogiques est différent suivant le milieu auquel elles sont appliquées. Ce phénomène s'appelle interaction.

D'où la définition : l'interaction entre deux variables indépendantes sur une variable dépendante se traduit par le fait que l'action de la première variable indépendante est différent suivant les modalités de la seconde variable indépendante.

5. AUTRES PLANS NON FACTORIELS

Il existe d'autres plans d'expérience qui ne répondent pas aux exigences d'un plan factoriel à savoir que dans tels plans toutes les modalités d'une variable indépendante sont combinées avec toutes le modalités des autres variables indépendantes.

Parmi ces plans non factoriels le plus utilisé dans les recherches en psychologie est le carré latin.

Un psychologue émet l'hypothèse suivant laquelle les résultats à un test d'intelligence peuvent être différents chez les garçons et chez les filles suivant que ce dernier est présenté de manière symbolique abstraite (support abstrait) ou sous une forme concrète et imagée (support concret) ou enfin qu'il soit soumis à l'élève sous une forme dite « papier-crayon » ou sur écran d'ordinateur.

Un plan factoriel orthogonal supposerait le croisement de trois variables 2 types de support X 2 présentations X 2 sexes. Ce qui implique un plan à 8 cases. A raison de 20 sujets par condition un tel plan nécessite 160 sujets.

Un *plan en carré latin* se présente de la manière suivante :

TABLEAU 8.1

	Support concret	Support abstrait
Papier crayon	20 G	20F
Ecran d'ordinateur	20F	20G

80 sujets suffisent pour mener à terme cette expérience. Le chercheur devra néanmoins tenir compte qu'un tel plan ne permet pas de mettre en évidence un éventuel effet d'interaction.

Dans ce plan, en effet, on peut comparer les effets du support : on compare la moyenne des 40 élèves regroupés dont la répartition par sexe est équilibrée 20 garçons, 20 filles ayant passe le test suivant un support concret à la moyenne des 40 élèves ayant rencontré un support abstrait.On teste alors l'effet « support »

On peut ensuite comparer les moyennes des 40 élèves ayant passé le test sous la forme papier crayon a la moyenne des 40 élèves ayant passé l'épreuve sur ordinateur. On teste alors « l'effet matériel »qui a enregistre les réponses.

Enfin, pour connaître et estimer « l'effet sexe » on comparera les moyennes des 40 élèves (les 20 garçons ayant passé le test dans les conditions « papier-crayon ; support concret » plus les 20 garçons ayant passé le test dans les conditions « écran d'ordinateur- support abstrait », à la moyenne des 40 filles qui occupent l'autre diagonale du tableau carré.

Le lecteur constatera aisément qu'il ne lui sera pas possible de mette en évidence un effet d'interaction.

Employer un carré latin prive le chercheur de mettre en évidence les éventuels effets d'interaction ; il doit en être parfaitement conscient au début de sa recherche.

Il existe des plans expérimentaux encore plus complexes tels les plans dits gréco-latins dont l'exposé dépasse le cadre de cet ouvrage. Nous renvoyons le lecteur à celui de Chanquoy (2006).

RÉSUMÉ

Le chapitre présente d'une manière très intuitive les procédures statistiques qui permettent de mettre en évidence les « effets » des variables indépendantes sur la variable dépendantes et d'éprouver la significativité de ces effets à l'aide de la méthode dite analyse de la variance. Cette méthode permet de décomposer chaque valeur de la variable dépendante en une somme de composantes déterminées par l'action des diverses modalités des variables indépendantes.

Certains plans permettent de mettre en évidence des effets d'interaction que nous définissons de la manière suivante : l'interaction entre deux variables indépendantes sur une variable dépendante se traduit par le fait que l'action de la première variable indépendante est différent suivant les modalités de la seconde variable indépendante.

D'autres plans dits économiques (carrés latins par exemple) ne permettent par de tester l'existence des interactions mais présentent l'avantage de pouvoir être appliqués à un nombre plus restreint de sujets.

QUESTIONS

1. Comment peut-on mettre en évidence et évaluer les « effets » d'une variable indépendante ?
2. Qu'est ce qu'une « analyse de la variance » ?
3. Comment interprète-t-on les résultats d'une analyse de la variance ?
4. Qu'appelle-t-on « effet d'interaction » ?
5. Qu'est ce qu'un « carré latin » ? Quels sont les avantages et les inconvénients de l'utilisation de plans expérimentaux en carrés latins ?

Bibliographie

Benedetto, P, (2004), *Introduction à la psychologie*, Paris, Hachette, coll. « HU psycho. »

Benedetto, P, (1969 a), Échelle collective de niveau intellectuel dans *Enquête Nationale sur le niveau intellectuel des enfants d'âge scolaire,* travaux et documents, cahier n° *54*, Paris, PUF.

Benedetto, P, (1969 b), Propos liminaires à l'analyse hiérarchique dans Decaillot A.M. *cahiers mathématiques II*,Paris, Mouton/Gauthier-Villars.

Benzécri, J.P, (1982), *L'analyse des données*, Tome 2 : *l'analyse des correspondances,* Paris ; Dunod.

Butcher *et al,* (1989), *Manual for administering and scoring the MMPI.2,* Minneapolis, University of Minnesota.

Chanquoy, L, (2006), *Statistiques appliquées à la psychologie,* Paris, Hachette, coll. « Sup ».

Codol, J.P, (1969), Note terminologique sur l'emploi de quelques expressions concernant les activités et processus cognitifs en psychologie sociale, *Bulletin de Psychologie, 23,* pp. 63-71.

Coombs, C.H. et coll, (1975), *Psychologie mathématique*, tome I :*modèles et processus de décision,* Paris, PUF.

Degenne, A. et Vergès, P. (1973), Introduction à l'analyse de similitude, *Revue française de sociologie. 14,* pp. 471-512.

Degenne, A. (1985), Présentation de l'analyse de similitude, *Informatique et sciences humaines. 15*. pp. 7-21.

Dickes, P.,Tournois, J., Flieller, A.& Kop, J.L,(1994), *La psychométrie*, Paris, PUF.

Dupont, J.B, Gendre,F, Berthoud, S, Descombes, J.P,(1979), *La psychologie des intérêts,* Paris, PUF.

Eysenck, H.J, (1990), Biologcal dimensions of personality. dans Pervin,L.A. Ed.(1990) *Hanbook of theory of personality : theory and reaserch,* New York, Guilford Press, pp. 244-276.

Eysenck, H.J, (1967). *The biological basis of personality*, Springfield, Thomas.

Faverges, J.M, (1950), *Méthodes statistiques en psychologie appliquée,* Paris, PUF, (tome I).

Faverges, J.M., (1954), *Méthodes statistiques en psychologie appliquée,* Paris, PUF, (tome II).

Flament, C, (1981), L'analyse de similitude : une technique pour les recherches sur les représentations sociales. *Cahiers de psychologie cognitive.1.* pp. 375-385.

Flament, C.(1962). L'analyse de similitude, *Cahier du Centre de Recherches Opérationnelles,* Bruxelles, *4,* pp. 63-97.

Flanagan, J.C.et Cooley.W.W. (1966) *Project Talent,* Pittsburg : university school of education, Cooperative Research Project, n° 2333.

Fraisse, P,(1967), La méthode expérimentale dans Fraisse, P, et Piaget, J. *Traité de psychologie expérimentale,* tome I, Paris, PUF.

Friedman *et al,* (2000), *Psychological assessment with the MMPI 2*, Mahwah, NJ :Erlbaum.

Gendre, F., et Chaghaghi, F. (1987), Étude de la stabilité inter et intrapersonnelle de l'ACL de Gough, *Revue de Psychologie Appliquée*, *37*, pp. 235-260.

Gendre, F., & Chaghaghi, F. (1988), Élaboration de deux listes parallèles d'adjectifs descriptifs de la personnalité, *Psychologie et Psychométrie*, 9, pp. 22-43.

Gesell, A.(1953), *L'enfant de 5 à 10 ans*, Paris, PUF.

Gough, H., Gendre, F. (1982), *Manuel de la Liste d'Adjectifs ACL*, Paris, Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée.

Gough, H., Heilbrun, A.B. (1980), *The Adjective Checklist Manual,* Edition Palo Alto CA, Consulting Psychologists Press.

Graham, J.R. (1999), *MMPI 2 : Assessing Personality and psychopathology,* New York, Oxford University Press.

Guimelli, Ch. (1994), *Structures et transformations des représentations sociales*. Textes de base en sciences sociales. Neuchâtel. Delachaux et Nieslé.

Guttman, L. (1944), A basis for scaling qualitative data, *American Sociological Review, 9,* pp. 139-150.

Hansenne, M. (2006), *Psychologie de la personnalité*, Bruxelles, de Boeck.

Hathaway,S.R. et Mc Kinney, J.C. (1996), *MMPI-2. Inventaire multiphasique de personnalité du Minnesota,* Paris, Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

Hathaway,S.R. et Mc Kinney,J.C. (1943), *MMPI manual*, New York, Psychological Corporation.

Hoc, J.M. (1983), *L'analyse planifiée des données en psychologie,* Paris, PUF.

Holland, J.L. (1966), *The psychology of vocational choice, A theory of personality types and model environments*. Toronto, London, Blaisdell.

Holland, J.L. (1966), *The psychology of vocational choice*. *A theory of personality, Types and model environments.* New York, Ginn.

Holland, J.L. (1973), *Making a vocational choices. A theoriy of carrers*. Englewoods Cliffs.Prentice- hall Inc.

Hugues, M. (1970), *Segmentation et typologie. Deux techniques du marketing moderne*. Paris. Bordas.

Hull, C.L. (1952), *A behavioral system,* New Haven, Yale University Press.

Jung, C.G. (1933), *Psychological Types,* New York, Harcourt, Brace et World.

Jung, C.G. (1988), *Essai d'exploration de l'inconscient,* Paris, Gallimard.

Lagache, D.(1969), *L'unité de la psychologie*, Paris, PUF.

Lavoëgie, M (1974), *La selection des cadres*, Paris, Que Sais Je, PUF.

Michiels-Philippe, M.P. (1984), *L'observation,* Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.

Moscovici, S. (1976), *La psychanalyse, son image et son public,* Paris, PUF.

Pervin,L.A. (1994), A critical analysis of current trait theory. *Psychological inquiries, 5*, pp. 103-113.

Piaget, J (1926*), La représentation du monde chez l'enfant*, Paris, PUF.

Piaget, J. (1923), *Le langage et la pensée chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux et Nieslé.

Piedinielli, J.L.,et Fernandez, L. (2005), *L'observation clinique et l'étude de cas*, Paris, Armand Colin.

Reuchlin, M. (1992),.*Introduction à la recherche en psychologie*, Paris, Nathan.

Reuchlin, M. (1953), Utilisation en psychologie de certains plans d'expérience. *Année psychologique, 53*, pp. 59-81.

Reuchlin, M. (1962), *Méthodes quantitatives en psychologie,* Paris, PUF.

Reuchlin, M. (1969), *Les méthodes en psychologie,* Paris, PUF.

Reuchlin, M. (1970), *Psychologie*, Paris, PUF.

Reuchlin, M. (1991), *Précis de statistique*, Paris, PUF.

Robert, M. (1982), *Fondements et étapes de la recherche en psychologie*, Paris, Maloine.

Royce, J.R. (1973), *Multivariate analysis and psychological theory,* New York, Academic Press.

Salmaso,P.et Pombeni,L.(1986), Le concept de travail, dans : Doise, W. et Palmonari. A. (Eds), *L'étude des représentations sociales,* Neuchâtel, Delachaux et Nieslé.

Spearman, C. (1905), *Les aptitudes de l'homme*, Paris, Conservatoire National des arts et Métiers.

Thurstone, L. (1947), *Multiple factor analysis,* Chicago, University of Chicago Press.

Vergès,P. (1984), Une possible méthodologie pour l'approche des représentations économiques, *Communication Information, VI,*2-3, pp. 375-396.

Quelques liens Web utiles

Introspection
www.introlab.com/

Enquêtes
www.uhp-nancy.fr/

Méthodologie en psychologie sociale.
www.ulb.ac.be/psycho/psysoc/cours/methodo.htm — 21k

Psychologie appliquée :
www.ulb.ac.be/rech/inventaire/projets/2/PR542.html.

Méthodologie en psychologie.
www.psychologie-sociale.org/reactions.

Plans d'expérience :
cat.inist.fr/ ?aModele

Analyse de la variance.
www.imep-cnrs.com/torre/Chap14-Anova.pdf

Carré latin
www.techno-science.net/

Matrices et tableaux
www.lsp.ups-tlse.fr/Carlier/

Analyse des données.
christophe.benavent.free.fr/cours/stat/stat.htm

Analyse des données.
www.volle.com/ouvrages/andon.htm -

Analyse factorielle et analyse en composantes principales

www.er.uqam.ca/nobel/k22761/geo3052/facto.html -

Typologie.

francois.muller.free.fr/diversifier/typologi.htm

www.centraltest.com/index.

www.centraltest.com/indexREFR.

Analyse de contenu

christophe.benavent.free.fr/article.php3.

www.emarketing.fr/Glossaire/ConsultGlossaire

Questionnaires de personnalité

www.shlgroup.com/fr/evaluation/personalitie.htm -

Personnalité (questionnaires)

psycho.univ-lyon2.fr/rubrique.php3

www.oodoc.com/1733-psychologie-les-questionnaires-de-personnalite.php -

www.somabec.qc.ca/main.cfm ?

Glossaire

Analyse des correspondances : L'analyse des correspondances est une analyse factorielle réalisée à partir de données non numériques.

Analyse factorielle : L'analyse factorielle recherche l'existence d'une organisation, d'une structure non détectable à partir d'un simple examen mais pouvant être mise en évidence grâce à l'emploi d'une procédure mathématique faisant appel à l'algèbre linéaire.

Analyse de similitude : L'analyse de similitude est une technique s'intéressant à l'organisation des représentations sociales d'un objet particulier.

Coefficient de corrélation linéaire : Indice permettant d'exprimer le degré de dépendance entre deux variables.

Check-lists : forme la plus simple de questionnement sur soi qui consiste à présenter au sujet une liste de descripteurs, généralement des adjectifs, parmi lesquels ce dernier doit retenir et indiquer par un signe convenu, ceux qu'il considère comme conformes à l'image qu'il a de lui-même.

Introspection : observation d'une conscience individuelle par elle-même, en vue d'une fin spéculative.

Effectifs : Nombre d'individus ayant obtenu chacun des scores.

Expérience invoquée : Le chercheur ne peut directement agir sur la variable indépendante. Celle-ci préexiste avant toute recherche.

Expérience provoquée : On parle d'expérience *provoquée* lorsque le chercheur agit lui-même sur la variable indépendante et observe les résultats

Fréquences : La fréquence du score x est la proportion d'individus qui ont obtenu ce score. Les fréquences sont exprimées par des nombres compris entre 0 et 1.

Grilles d'évaluation : Elles permettent de centrer l'observation suivant des axes importants, on propose à l'observateur un certain nombre de propositions dont on lui demande seulement d'indiquer si elles correspondent bien au fait observé.

Hypothèses déduites : Les hypothèses peuvent être déduites de relations déjà connues ou de théories générales dans lesquelles certaines relations sont déjà incluses.

Hypothèses induites : Elles naissent de l'observation des faits, à condition toutefois que celle ci ait permis de noter que les mêmes faits se produisent toujours lorsqu'on les observe dans les mêmes circonstances et les mêmes conditions.

Introspection : observation d'une conscience individuelle par elle-même, en vue d'une fin spéculative.

Mesurer : Mesurer consiste à faire correspondre des nombres à certaines propriétés des choses.

Méthode d'exploration critique : Méthode employée par l'école genevoise ; était autrefois appelée « *méthode clinique* ».

Méthodes ipsatives : Les données obtenues à partir de l'auto observation sont dites ipsatives.

Observation : Le but de toute observation est de réaliser dans un premier temps une image précise d'un phénomène.

Observations instantanées ou directes : Les observations instantanées consistent en des observations directes (ou enregistrées par vidéo) réparties au hasard dans le temps, et dont le nombre est fixé en fonction de la précision désirée. L'observation directe du comportement est souvent pratiquée par le psychologue au cours de l'entretien lui-même.

Observation clinique et l'étude de cas : L'observation clinique se fonde sur l'observation fine des individus et des situations et sur la retranscription de leur histoire sous la forme d' « étude de cas « .L'observation et l'étude de cas servent de support à deux applications de la psychothérapie : la connaissance particulière d'un individu donné et provoquer un changement chez ce même individu.

Paramètres : Les paramètres sont les caractéristiques de la population parente.

Plans factoriels : Un plan est dit factoriel quand il utilise toutes les combinaisons possibles des modalités des différentes variables indépendantes.

Plans factoriels orthogonaux : Les différentes cases doivent avoir soit les mêmes effectifs soit des effectifs proportionnels.

Population parente : Ensemble comportant un nombre trop important d'individus mais parfaitement définis qui ne peuvent tous être saisi par une enquête ou une expérimentation et dont les caractéristiques sont estimées à partir d'un échantillon de dimension plus restreinte représentant fidèlement cette population.

Protocoles : Tableaux à double entrée dans lesquels les lignes représentent les individus et les colonnes les scores obtenus aux diverses variables sur lesquelles portent les observations.

Psychologie scientifique : Mise en œuvre d'une démarche rigoureuse permettant de découvrir des régularités appelées lois dans son objet d'études que constituent les faits empiriques.

Questionnaire : série de questions préparées en fonction de l'objectif poursuivi et des considérations théoriques auxquelles l'auteur se réfère.

Questionnaires à choix multiples : Les réponses sont élaborées au préalable et proposées par l'auteur du questionnaire.

Questionnaires à questions ouvertes : Les questionnaires à questions ouvertes ne prévoient pas à l'avance le contenu des réponses.

***Q-sort* (trier des qualités) :** tests assez simples pour auto évaluer le contenu du soi.

Relation d'emboîtement. : Les groupes sont dits indépendants ou disjoints et chacun d'eux est « emboîté » dans une des modalités de la variable indépendante.

Relation de croisement : Les mesures portant sur chacun des individus sont répétées dans chacune des modalités des variables indépendantes.

Statistiques : Les statistiques sont les résumés statistiques qui caractérisent l'échantillon. Ce sont des estimations des paramètres

Théorie : Une théorie est une façon d'organiser le savoir portant sur des comportements ou des processus psychologiques de façon à les expliquer de manière généralisable.

Variables dichotomiques : Une variable nominale est appelée variable dichotomique lorsqu'elle répartit les sujets en 2 catégories et deux catégories seulement.

Variables nominales : Les variables nominales consistent à relever certains faits, certains comportements, certaines conduites et à leur attribuer un nom.

Variables ordinales : Moyen permettant de distinguer diverses catégories de comportements et de les ordonner.

Variable dépendante : la variable dépendante est le facteur que modifie la variable indépendante.

Variable indépendante : la variable indépendante est le facteur manipulé par l'expérimentateur.

Test : Epreuve standardisée impliquant une tâche à remplir, passée dans des conditions identiques pour tous, dont les résultats sont établis à l'aide d'une technique précise pour l'appréciation de la réussite ou de l'échec, et sont interprétés à l'aide d'un étalonnage.

Types modaux : On désigne ainsi toute personne dont toutes les caractéristiques correspondent à la moyenne de toutes celles des personnes appartenant à un certain groupe.

Types polaires ou types idéaux : On désigne ainsi une personne dont toutes les caractéristiques sont exacerbées ou poussées au paroxysme.

Index

N

P

Q

R

S

T

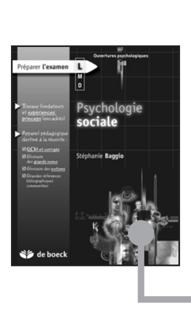
U

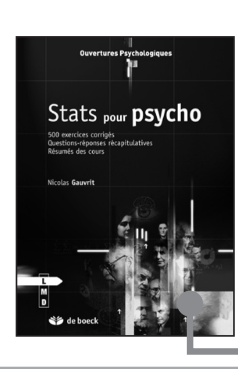
V

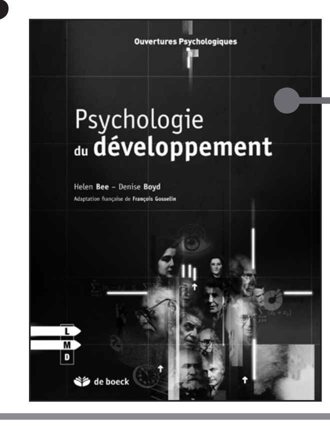
Table des matières

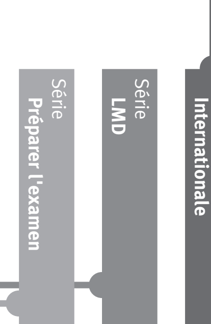
TROISIÈME PARTIE
L'expérimentation

La collection **«Ouvertures psychologiques»** se décline en **trois séries**









Auteur / Titre	Série Préparer l'examen	Série LMD	Série Internationale
ARON Serge, PASSERA Luc			
Les sociétés animales. Évolution de la coopération et organisation sociale		■	
BANDURA Albert			
Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle			■
BAGGIO Stéphanie			
Psychologie sociale	■		
Statistiques descriptives	■		
BARLOW David H., DURAND V. Mark			
Psychopathologie. Une perspective multidimensionnelle			■
BEE Helen			
Psychologie du développement. Les âges de la vie			■
BENEDETTO Pierre			
Méthodologie pour psychologues	■		
BLAYE Agnès, LEMAIRE Patrick (sous la direction de)			
Psychologie du développement cognitif de l'enfant		■	
BONIN Patrick			
Production verbale de mots. Approche cognitive		■	
Psychologie du langage. Approche cognitive de la production verbale de mots		■	
BORN Michel			
Psychologie de la délinquance [2e édition]		■	
CAMPAN Raymond, SCAPINI Felicita			
Éthologie. Approche systémique du comportement animal		■	
DANCEY Christine P., REIDY John (traduction : GAUVRIT Nicolas)			
Statistiques sans maths pour psychologues. SPSS pour Windows			■

	Série Préparer l'examen	Série LMD	Série Internationale
DUMAS Jean E.			
Psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent [3e édition]		■	
FERRAND Ludovic			
Cognition et lecture. Processus de base de la reconnaissance des mots écrits chez l'adulte		■	
Psychologie cognitive de la lecture. Processus de reconnaissance de mots écrits		■	
GAUVRIT Nicolas			
Stats pour psycho. 500 exercices corrigés. Questions-réponses récapitulatives. Résumés des cours	■	■	
GODEFROID Jo			
Psychologie. Science humaine et science cognitive		■	
HANSENNE Michel			
Psychologie de la personnalité [2e édition]		■	
KOUABENAN Dongo Rémi, CADET Bernard, HERMAND Danièle, MUÑOZ SASTRE María Teresa			
Psychologie du risque. Idenifier, évaluer, prévenir	■	■	
LEMAIRE Patrick			
Psychologie cognitive [2e édition]		■	
Abrégé de psychologie cognitive	■		
LEMAIRE Patrick, BHERER Louis			
Psychologie du vieillissement. Une perspective cognitive		■	
LUMINET Olivier			
Psychologie des émotions. Confrontation et évitement		■	
MAC FARLAND David			
Le comportement animal. Psychobiologie, éthologie et évolution			■
MATLIN Margaret W. (traduction : PULLIN Wendy M. & adaptation française: PULLIN Wendy M. et BLATIER C.)			
Psychologie des femmes			■
MYERS Anne, HANSEN Christine H.			
Psychologie expérimentale			■
PERVIN A. Lawrence, JOHN P. Oliver			
La personnalité. De la théorie à la recherche			■
REED Stephen K.			
Cognition. Théorie et applications			■

	Série Préparer l'examen	Série LMD	Série Internationale
ROBINSON Bernard			
Psychologie clinique. De l'initiation à la recherche [2e édition]		■	
ROSSI Jean-Pierre			
Psychologie de la mémoire. De la mémoire épisodique à la mémoire sémantique	■	■	
SARNIN Philippe			
Psychologie du travail et des organisations	■		
SIEGLER Robert S.			
Intelligences et développement de l'enfant. Variations, évolution, modalités			■
Enfant et raisonnement. Le développement cognitif de l'enfant			■
TAVRIS Carol, WADE Carole			
Introduction à la psychologie. Les grandes perspectives			■
WESTEN Drew			
Psychologie. Pensée, cerveau et culture			■
WORKMAN Lance, READER Will (traduction : PAROT Françoise)			
Psychologie évolutionniste. Une introduction			■